

(12) NACH DEM VEREINBAR ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
3. Juni 2004 (03.06.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/046588 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F16H 63/20**

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP2003/012585**

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. November 2003 (11.11.2003)

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(30) Angaben zur Priorität:
102 53 471.3 16. November 2002 (16.11.2002) **DE**

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG [DE/DE]; 88038
Friedrichshafen (DE).**

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BEER, Uwe [DE/DE];**

Priesterstr. 4, 14476 Fahrland (DE). **DRABEK, Michael**
[DE/DE]; Kleine Bruchstr. 9, 14778 Schenkenberg (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **ZF FRIEDRICHSHAFEN
AG; 88038 Friedrichshafen (DE).**

(81) Bestimmungsstaaten (national): **CN, JP, KR, US.**

(84) Bestimmungsstaaten (regional): **europäisches Patent (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).**

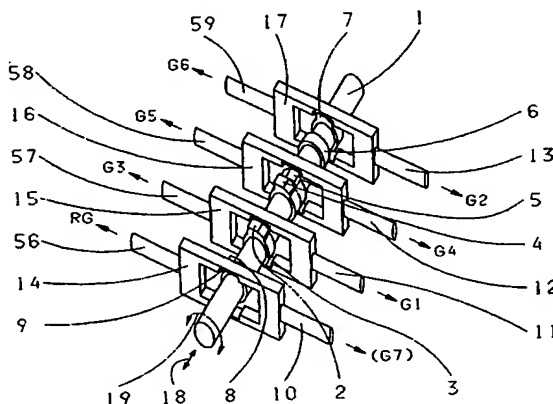
Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen
eintreffen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **SHIFTING DEVICE FOR A TRANSMISSION**

(54) Bezeichnung: **SCHALTVORRICHTUNG FÜR EIN GETRIEBE**



(57) Abstract: The invention relates to a shifting device for a multispeed transmission in which at least one shift cluster (53, 54, 55) is assigned to two non-successive gears, each of said shift clusters (53, 54, 55) being coupled to a gearshift lever (35) via selector rods and/or selector cables. An H-shaped or multiple H-shaped gearshift pattern in which the gears that are selectable within one shift lane are assigned to different shift clusters is associated with the gearshift lever. The gearshift lever (35) and the shift clusters (53, 54, 55) are connected to a converting device, by means of which a movement of the gearshift lever within a shift lane in order to disengage an actual gear has the effect of disengaging said gear in a first shift cluster while the new gear is engaged with the aid of a second shift cluster when the gearshift lever is moved within the same shift lane so as to engage the new gear. In order to do so, the converting device is configured such that the gearshift lever (35) is coupled to a selector finger shaft (1) which can be displaced in an axial direction and pivoted in a radial direction while penetrating an opening of gearshift frames (14, 15, 16, 17) that are connected to selector rods (10, 11, 12, 13, 56, 57, 58, 59).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Schaltvorrichtung für ein mehrstufiges Getriebe, bei dem wenigstens ein Schaltpaket (53, 54, 55) zwei nicht aufeinander folgenden Gänge zugeordnet ist und bei der jedes dieser Schaltpakete (53, 54, 55) über Schaltstangen und/oder Schaltseile mit einem Schalthebel (35) gekoppelt ist. Darüber hinaus ist dem Schalthebel ein H- oder Mehrfach-H-Schaltbild zugeordnet, bei dem die innerhalb einer Schaltgasse auswählbaren

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/046588 A1

85171 WO

Schaltvorrichtung für ein Getriebe

Die Erfindung betrifft eine Getriebeschaltvorrichtung
5 mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1.

Aus der DE 41 37 143 A1 ist ein mehrstufiges synchro-
nisiertes Vorgelegegetriebe bekannt, bei dem jeweils zwei
Gänge einem von mehreren Schaltpaketen zugeordnet sind.
10 Diese Schaltpakete bestehen in der Regel aus axial ver-
schiebbar aber drehfest auf einer Getriebewelle angeordne-
ten Schiebemuffen, die im Zusammenwirken mit benachbart zu
diesen Schiebemuffen auf der Welle angeordneten Synchron-
ringen Loszahnräder abbremesen oder beschleunigen und mit
15 dieser Getriebewelle drehfest verbinden können.

Bei diesem bekannten Getriebe sind die einem Schaltpa-
ket zugeordneten zwei Gänge (1. Gang und 3. Gang bzw. 2.
Gang und 4. Gang) nicht aufeinander folgende Getriebegänge.
20 Dieser Getriebeaufbau ist mit dem Vorteil verbunden, dass
dadurch ein Getriebeschaltssystem geschaffen wird, mit dem
eine überschneidende Schaltbetätigung und damit reduzierte
Schaltzeiten möglich sind. Nachteilig ist jedoch, dass ein
solches Getriebe mit einer Schaltvorrichtung mit H-Schalt-
25 kulisse nur schwierig, da ungewohnt, schaltbar ist, da üb-
licherweise mit einer H-Schaltekulisse in der gleichen
Schaltgasse nur aufeinanderfolgende Getriebegänge geschal-
tet werden.

30 Darüber hinaus ist aus der EP 10 34 384 B1 ein Zwölf-
gang-Schaltgetriebe für Nutzfahrzeuge bekannt, bei dem eine
Vorschaltgruppe manuell geschaltet wird, während die Haupt-
bzw. die Nachschaltgruppe automatisch geschaltet werden.

Für die Hauptschaltgruppe und die Nachschaltgruppe sind pneumatische Schalteinrichtungen vorgesehen, die beim Wählen der Schaltgasse des gewünschten Getriebeganges mittels der manuellen Schalteinrichtung entsprechend aktiviert werden. Damit entspricht das erzielte Schaltbild dem eines üblichen Sechsgang-Schaltgetriebes. Nachteilig bei diesem Getriebeaufbau ist jedoch, dass separate pneumatische Schaltvorrichtungen vorgesehen werden müssen, um die Getriebegänge in gewohnter Weise in einem üblichen H-Schaltbild schalten zu können.

Zudem ist aus der DE 30 00 577 eine Schaltvorrichtung für Kraftfahrzeuggetriebe bekannt, bei der ein Handschalt- hebel in einem HH-Schaltbild geschaltet wird. Hierbei sind auf der Schaltwelle zwei Schaltfinger angeordnet, wobei jeweils nur ein Schaltfinger die vier Gänge des Grundgetriebes schaltet. Beim Wechsel von der zweiten in die dritte Schaltgasse wird ein Schaltventil betätigt, das die Bereichsgruppe schaltet. Beim Schalten in der dritten und vierten Gasse ist dann der zweite Schaltfinger im Eingriff. Nachteilig ist auch hier die separate Aktuatorik der Getriebe-Bereichsgruppe.

Die DE 35 27 390 A1 zeigt außerdem ein handschaltbares Doppelkupplungsgetriebe, bei dem bei Betätigung des Ganghebels in einer Schaltgasse eine der beiden Kupplungen der Doppelkupplung geschlossen wird. Nachteilig bei dieser Schalteinrichtung ist die Beschränkung auf lediglich vier Vorwärtsgänge, wenn rein manuell ohne Fremdkraftunterstützung geschaltet werden soll.

Schließlich ist in der nicht vorveröffentlichten DE 102 31 547 A1 eine Schaltvorrichtung für ein Getriebe beschrieben, bei dem mindestens ein Schaltpaket zwei nicht aufeinander folgenden Übersetzungsstufen des Getriebes zugeordnet ist. Diese Schaltvorrichtung ist mit einer mechanischen Konvertierungsvorrichtung ausgestattet, durch die eine Handschaltvorrichtung mit einer H-Schaltekulisse ein solches Getriebe schalten kann.

Bei dieser Schaltvorrichtung ist der Getriebeschalthebel in einer H- bzw. Mehrfach-H-Schaltekulisse geführt und mit Getriebeschaltwellen gekoppelt, so dass eine Bewegung des Schalthebels in einer Schaltgasse zu einer Verschwenkung der Schaltwelle um deren Längsachse führt. Darüber hinaus ist auf der ersten Schaltwelle ein erstes Zahnrad befestigt, das mit einem zweiten Zahnrad auf einer zweiten Schaltwelle kämmt. Bei einer Drehung der ersten Schaltwelle dreht sich die zweite Schaltwelle daher gegenläufig in die andere Richtung. Bei der Anwahl einer Schaltgasse durch den Getriebeschalthebel werden die beiden Schaltwellen zwangsgekoppelt parallel zu ihrer Längsachse verschoben.

Außerdem verfügen diese beiden Schaltwellen über Schaltfinger, die in Abhängigkeit von dem eingelegten Getriebegang in gangindividuelle Vertiefungen von Schaltstangen greifen, welche mit Schaltgabeln verbunden sind. Diese Schaltgabeln stehen ihrerseits mit den Schiebemuffen der Schaltpakete in Verbindung, die zur drehfesten Verbindung von Losrädern mit einer Getriebewelle bei einer Schaltbetätigung axial auf der jeweiligen Getriebewelle verschoben werden.

Wenngleich diese nicht vorveröffentlichte Schaltvorrichtung mit dem Vorteil verbunden ist, dass beispielsweise ein Doppelkupplungsgetriebe mit der beschriebenen Gang- und Schaltpaketanordnung unter Beibehaltung fast aller seiner
5 Komponenten auch als Handschaltgetriebe nutzbar und mit einer H- bzw. Mehrfach-H-Schaltkulisse schaltbar ist, so gestaltet sich der Aufbau der Schaltvorrichtung jedoch als mechanisch aufwendig.

10 Die an die Erfindung gestellte Aufgabe ist es daher, eine Getriebeschaltvorrichtung der aus der DE 102 31 547 A1 bekannten Art vorzustellen, mit der die genannten Vorteile erreichbar sind, die jedoch weniger komplex in ihrem mechanischen Aufbau ist.

15 Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus den Merkmalen des Hauptanspruchs, während vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung den Unteransprüchen entnehmbar sind.

20 Die erfindungsgemäße Schaltvorrichtung ist demnach für ein mehrstufiges Getriebe vorgesehen, bei dem wenigstens ein Schaltpaket zwei nicht aufeinander folgenden Übersetzungsstufen zugeordnet ist. Jedes dieser Schaltpakete ist
25 dabei zunächst über Schaltstangen und/oder Schaltseile mit einem Getriebeschalthebel gekoppelt und durch diesen betätigbar. Dem Schalthebel ist bei dieser Schaltvorrichtung zudem ein Schaltbild zugeordnet, bei dem sich zwei aufeinander folgende Übersetzungsstufen in einer Schaltgasse im
30 wesentlichen gegenüber liegen und bei dem die innerhalb einer Schaltgasse auswählbaren Übersetzungsstufen unterschiedlichen Schaltpaketen zugeordnet sind.

Um nun bei diesem Schaltbild das beschriebene Getriebe mit dem Schalthebel schalten zu können, ist dieser mit einer besonderen mechanischen Konvertierungsvorrichtung verbunden. Diese Konvertierungsvorrichtung ermöglicht es, dass
5 eine Schalthebelbewegung in einer Schaltgasse zum Herausnehmen eines bisherigen Getriebeganges auch zu einem Herausnehmen des bisherigen Getriebeganges im Bereich eines ersten Getriebeschaltpaketes führt. Zudem führt eine Schalthebelbewegung in der gleichen Schaltgasse zum Einlegen
10 des neuen Ganges auch zum Einlegen dieses neuen Ganges im Bereich eines zweiten Getriebeschaltpaketes.

Diese Konvertierungsvorrichtung ist nun erfindungsgemäß so ausgebildet, dass der Schalthebel mit nur einer axial verschiebbaren und radial verschwenkbaren Schaltfingerwelle gekoppelt ist, die die Öffnung von jeweils mit
15 Schaltstangen verbundenen Schaltrahmen durchdringt. Darüber hinaus ist an der Schaltfingerwelle wenigstens ein Schaltfinger pro Übersetzungsstufe bzw. Schaltrahmen angeordnet und in jedem der Schaltrahmen im Bereich ihrer Öffnung wenigstens eine Aussparung ausgebildet, die jeweils einem der
20 Schaltfinger auf der Schaltwelle zugeordnet ist.

Vorteilhafterweise erfolgt das gleichzeitige Aus- und
25 Einlegen der Gänge einer Gasse über gegenüberliegende Finger auf der Schaltwelle. Somit werden gegenläufige, translatorische Bewegungen von zwei gleichzeitig zu schaltenden Schaltelementen über eine Schaltwellendrehung mit gleichbleibendem Richtungssinn erzeugt.

30 Bei einer Bewegung des Schalthebels in der Wählgasse der Schaltvorrichtung bis zu einer Schaltgassenposition erfolgt damit einhergehend eine Axialverschiebung der

Schaltfingerwelle, bei der einer der Schaltfinger in eine Aussparung eines der Schaltrahmen greift. Eine Bewegung des Schalthebels in einer Schaltgasse führt dagegen zu einer Radialverschwenkung der Schaltfingerwelle um ihre Längsachse zum Einlegen oder Herausnehmen eines Getriebeganges, bei der wenigstens ein Schaltfinger einen Schaltrahmen und die damit verbundenen Schaltstangen axial verschiebt.

Durch diesen konstruktiven Aufbau unterscheidet sich die erfindungsgemäße Schaltvorrichtung sehr vorteilhaft von der Schaltvorrichtung gemäß der nicht vorveröffentlichten DE 102 31 547 A1, da im Gegensatz zu dieser bekannten Schaltvorrichtung in einem mechanisch weniger komplexen Aufbau nur eine statt zwei Schaltfingerwellen benötigt werden, um das gleiche technische Ergebnis zu erzielen.

In Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Öffnung der mit den Schaltstangen verbundenen Schaltrahmen und/oder die Umfangsgeometrie der Schaltrahmen im wesentlich oval, kreisförmig oder rechteckig ausgebildet ist. Als besonders vorteilhaft wird es angesehen, wenn die Schaltstangen und die Schaltrahmen als ein Bauteil und damit einstückig ausgebildet sind.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass die Schaltstangen mit Schaltschwingen verbunden sind, die jeweils in eine auf einer Getriebewelle axial verschiebbar und drehfest angeordneten Schiebemuffe eines Schaltpaketes greifen.

Besonders vorteilhaft ist die erfindungsgemäße Konvertierungsvorrichtung dann ausgebildet, wenn jedem der Schaltrahmen zwei Schaltfinger zugeordnet sind. Dabei können die beiden einem Schaltrahmen zugeordneten Schaltfinger

auf der Schaltfingerwelle am gleichen Ort oder auch axial hintereinander und derart angeordnet ein, dass diese im wesentlichen radial in die gleiche oder in entgegengesetzte Richtungen weisen.

5

Für ein bestimmtes Schaltgetriebe sind die Schaltstangen mit ihren Schaltrahmen in der Konvertierungsvorrichtung so hintereinander angeordnet, dass dem Schaltrahmen zum Betätigen des Rückwärtsganges und ggf. zum Betätigen eines
10 siebten Ganges der Schaltrahmen zum Betätigen des ersten und dritten Ganges, der Schaltrahmen des vierten und fünften Ganges und der Schaltrahmen des zweiten und sechsten Ganges folgen.

15 Die Aussparung in den jeweiligen Schaltrahmen ist vorzugsweise so ausgebildet, dass diese in Schaltrichtung eine Schaltkontur und in entgegengesetzter Richtung eine Freigangkontur aufweist, die mit dementsprechend ausgerichteten Schaltkonturen an den Schaltfingern zusammenwirken.

20

Um nun sicherzustellen, dass nur der von dem Schalthebel gewählte Getriebegang eingelegt und dazu der jeweils zugehörige Schaltfinger ausschließlich nur in einer vorgegebenen Stellung der Schaltfingerwelle in die jeweils zugeordnete Aussparung in den Schaltrahmen eingeführt werden
25 kann, ist in Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass an den Schaltfingern und/oder an den den Schaltfingern zugeordneten Stellen der Schaltfingerwelle Vertiefungen mit vorzugsweise schrägen Seitenwänden ausgebildet sind, in die
30 ein Sperrmittel zur Freigabe eines Schaltvorgangs eingreift. Das Sperrmittel ist dazu vorzugsweise als ein an dem jeweiligen Schaltrahmen ausgebildeter und zur Schaltfingerwelle weisender Nocken ausgebildet, der jeweils nur

einen solchen Schaltfinger in die Aussparung eines Schalt-
rahmens hineinfahren lässt, der dafür vorgesehen ist.

Hinsichtlich des Schaltbildes der erfindungsgemäßen
5 Schaltvorrichtung ist vorzugsweise vorgesehen, dass dieses
als „H“ oder Mehrfach „H“ ausgebildet ist, bei dem sich die
Schaltstellungen im wesentlichen gegenüberliegen und bei
dem jeder Schaltgasse mindestens zwei Schaltpakete im Ge-
triebe zugeordnet sind.

10 Die Schaltfingerwelle mit ihren Schaltfingern sowie
die Schaltrahmen sind hinsichtlich eines besonders kompak-
ten Aufbaus der Konvertierungsvorrichtung so ausgebildet,
dass bei einem axialen Verschieben der Schaltfingerwelle
15 wenigstens ein Schaltfinger aus einer Eingriffsposition in
der Aussparung eines Schaltrahmens gebracht wird, während
gleichzeitig im Sinne einer Schaltgassenwahl wenigstens ein
anderer Schaltfinger in die Aussparung wenigstens eines
anderen Schaltrahmens eintaucht.

20 Ein radiales Verschwenken der Schaltfingerwelle um ih-
re Längsachse führt dagegen zu einem axialen Verschieben
wenigstens eines Schaltrahmens und der mit ihm verbundenen
Schaltstangen, so dass ein Getriebegang herausgenommen
25 und/oder eingelegt wird. Dabei können die axialen Bewegun-
gen der genannten Schaltrahmen in die gleiche oder auch in
entgegengesetzte Richtungen weisen.

30 Nach einem anderen Aspekt der Erfindung kann durch
geschickte Auslegung der Schaltgeometrie der Aussparung in
den Schaltrahmen das Kraftübersetzungsverhältnis der
Schaltvorrichtung eingestellt werden, so dass beispielswei-
se für unterschiedliche Getriebegänge unterschiedliche

Schaltkräfte notwendig sein können. Dabei begrenzt lediglich die Bauteilfestigkeit die maximal einzustellende Schaltkraft.

5 Darüber hinaus kann durch unterschiedliche Längen der Schaltfinger jeweils ein gangindividueller Synchronweg erzeugt werden.

10 Schließlich kann gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausbildung der Erfindung vorgesehen sein, dass die Schaltvorrichtung anstatt manuell mittels hilfskraftgestützter Stellvorrichtungen betätigbar ist, wobei im letzteren Fall die Stellvorrichtungen vorzugsweise als Kolben-Zylinder-Anordnungen ausgebildet sind, die zu einem automatisierten
15 Schaltgetriebe oder zu einem automatischen Doppelkupplungsgetriebe gehören. Bei einem solchen Aufbau dient jeweils eine Kolben-Zylinder-Anordnung zum axialen Verschieben und eine andere Kolben-Zylinder-Anordnung zum Verschwenken der Schaltfingerwelle. Selbstverständlich kann bei einem derartigen vorgeschlagenen automatisierten oder auch bei einem
20 automatischen Getriebe der Handschalthebel mit einer H- oder Mehrfach-H-Schaltkulisse entfallen. Stattdessen wird eine Schaltwippe oder ein anderes geeignetes Schaltmittel zum Wählen der Gänge verwendet.

25 Der axiale Abstand zwischen zwei Schaltrahmen entspricht wenigstens einer Schaltfingerbreite. Damit wird vorteilhafterweise erreicht, dass einerseits die Schaltrahmen möglichst kompakt zueinander angeordnet sind und andererseits ein Schaltfinger in den Zwischenraum zwischen zwei
30 Schaltrahmen einschwenken kann, wenn dieser zur Betätigung eines Schaltrahmens nicht benötigt wird.

In einer Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass in der Schaltkulisse bei einem Schaltgassenwechsel eine Bewegbarkeit des Schalthebels zugelassen wird, bei der der Schalthebel in der Wählgasse im wesentlichen diagonal bewegbar ist. Dies wird dadurch erreicht, dass entweder
5 die Kontur der Schaltrahmen oder die Kontur des Eingriffsbereichs der Schaltfinger entsprechend ausgebildet ist, so dass eine diagonale Bewegungsrichtung des Schalthebels ermöglicht wird. Dabei kann auch die Breite des Eingriffsbereichs der Schaltfinger kleiner ausgebildet sein als die
10 Breite des Schaltfingers im Bereich seiner Nabe.

In einer weiteren bevorzugten Ausbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Schaltfinger auf der Schalterwelle derart angeordnet sind, dass die Schaltfinger
15 in Neutralposition des Getriebes nicht senkrecht zu den Schaltstangen bzw. den Schaltrahmen verlaufen, sondern schräg zu den Schaltstangen bzw. Schaltrahmen angeordnet sind.

Zum Einlegen eines Gangs durch Betätigung des Schalthebels wird der betreffende Schaltfinger dann in eine Position verschwenkt, welche im wesentlichen senkrecht zur
20 Schaltstange bzw. zum Schaltrahmen angeordnet ist.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass ein Schaltfinger zur Betätigung eines Schaltpakets bzw. zum Ein- und Auslegen von
25 zwei Gängen vorgesehen ist und mit einem Schaltrahmen zusammenwirkt. Damit wird vorteilhafterweise eine kompakte Bauweise vorgeschlagen, welche wenig Teile benötigt.
30

Vorteilhafterweise wirkt bei der vorgeschriebenen Bauweise der eine Schaltfinger zur Betätigung eines Schaltpakets mit einer Aussparung eines Schaltrahmens zusammen.

5 Entgegen der vorbeschriebenen Bauweise mit mehreren Schaltfingern pro Schaltrahmen ist es bei der Anordnung eines Schaltfingers in einem Schaltrahmen vorteilhafterweise möglich, dass der Schaltfinger zur Betätigung eines Schaltrahmens auf der Schaltfingerwelle derart angeordnet
10 ist, dass der Schaltfinger in Neutralposition des Getriebes im wesentlichen senkrecht zur Schaltstange bzw. zum Schaltrahmen verläuft. Zum Einlegen eines Gangs durch Betätigung des Schalthebels wird der Schaltfinger in eine Position verschwenkt, welche im wesentlichen einen Winkel aufweist,
15 der nicht senkrecht zur Schaltstange bzw. zum Schaltrahmen angeordnet ist.

 Mit der vorbeschriebenen Bauweise der Schaltvorrichtung ist es somit vorteilhafterweise möglich, dass vier
20 Gänge mit zwei Schaltfingern schaltbar sind.

 Ebenso ist der Bewegungsablauf eines Schalthebels durch die Geometrie der Schaltrahmen bzw. der Sperrnocken vorgebbar, so dass die Funktion einer Schaltkulisse für
25 einen Handschalthebel vorteilhafterweise auch durch den Schaltrahmen und/oder durch die Sperrnocken abbildbar ist. Dabei kann in einer besonderen Ausbildung der Schaltvorrichtung der Schalthebel beim Wechsel von einer Gangstufe in einer Schaltgasse zu einer benachbarten Gangstufe in
30 einer anderen Schaltgasse in der Wählgasse einen im wesentlichen diagonalen Weg ausführen.

Neben der vorbeschriebenen Schaltvorrichtung erstreckt sich die Erfindung selbstverständlich auch auf Kraftfahrzeuggetriebe, welche eine Schaltvorrichtung mit den vorbeschriebenen Merkmalen enthält. Dabei ist es unerheblich, ob
5 das Getriebe als Handschaltgetriebe mit einem konventionellen Schalthebel, beispielsweise mit einem H-Schaltbild, oder als automatisiertes Schaltgetriebe oder auch als automatisches Getriebe mit einem Wählhebel, einer Schaltwippe oder ähnlichem mit geeigneten Betätigungsmitteln ausgebildet ist.
10

Das erfindungsgemäße Kraftfahrzeuggetriebe kann auch als Vorgelegegetriebe ausgebildet sein, welches ausschließlich Losräder aufweist, denen jeweils Schaltpakete zu deren
15 drehfester Verbindung mit jeweils einer Getriebewelle zugeordnet sind.

In einer besonders vorteilhaften Ausbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass das Kraftfahrzeuggetriebe als
20 Doppelkupplungsgetriebe oder auch als Getriebe mit einem Doppelkupplungsratsatz mit nur einer Anfahrkupplung ausgebildet ist.

Die Erfindung lässt sich am besten anhand konkreter Ausführungsbeispiele erklären, welche in den beigefügten Zeichnungen dargestellt sind.
25 Hierin zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Antriebsstranges eines Kraftfahrzeuges,
30

Fig. 2 eine schematische Darstellung des Aufbaus eines Doppelkupplungsgetriebes,

- Fig. 3 eine schematische Darstellung des Aufbaus eines Handschaltgetriebes mit einem Doppelkupplungsradsatz,
- 5 Fig. 4 eine dreidimensionale Ansicht einer erfindungsgemäß ausgebildeten Konvertierungsvorrichtung,
- 10 Fig. 5 eine Detailansicht eines Schaltrahmens mit seinen Schaltstangen,
- Fig. 6 eine Darstellung eines Schaltrahmens, der von einer Schaltfingerwelle durchdrungen ist,
- 15 Fig. 7 eine Übersichtsdarstellung der Konvertierungsvorrichtung bei einem Schaltvorgang vom ersten in den zweiten Getriebegang,
- 20 Fig. 8 eine Übersichtsdarstellung der Konvertierungsvorrichtung bei einem Schaltvorgang vom dritten in den vierten Getriebegang,
- 25 Fig. 9 eine Übersichtsdarstellung der Konvertierungsvorrichtung bei einem Schaltvorgang vom fünften in den sechsten Getriebegang,
- 30 Fig. 10 eine Übersichtsdarstellung der Konvertierungsvorrichtung bei einer Schaltung in den Rückwärtsgang,
- Fig. 11 eine Seitenansicht von zwei sehr eng nebeneinander angeordneten Schaltrahmen,

Fig. 12 einen Schaltrahmen mit deutlich erkennbar profilierten Sperrnocken,

5 Fig. 13 eine messtechnisch erzeugtes Bewegungsschaltbild eines Getriebewählhebels,

Fig. 14 einen Schaltfinger mit reduzierter Eingriffsbreite,

10

Fig. 15, eine alternative Ausbildung eines Schalt-
16 rahmens mit Schaltstangen und Schaltfingern,

15

Fig. 17, eine weitere alternative Ausbildung eines
18 Schaltrahmens mit nur einem Schaltfinger für zwei Gänge und

20

Fig. 19 zwei eng nebeneinander angeordnete Schalt-
bis 22 rahmen zur Schaltung von vier Gängen mit zwei Schaltfingern in perspektivischer Sicht.

25

30

Demnach ist in Fig. 1 der an sich bekannte Aufbau eines Fahrzeugantriebsstranges 30 mit einem Antriebsmotor 31, einer Anfahr- und Schaltkupplung 32 und ein Handschaltgetriebe 33 dargestellt, bei dem das Getriebe 33 mittels einer Handschaltvorrichtung 34 hinsichtlich der Einstellung des Übersetzungsverhältnisses beeinflussbar ist. Dazu verfügt die Schaltvorrichtung 34 über einen Schalthebel 35, der in einer Mehrfach-H-Schaltkulisse 36 geführt ist. Der Schalthebel 35 dieser Schaltvorrichtung 34 ist zudem über ein hier nicht dargestelltes Schaltgestänge oder ein Seilzugsystem mit einer Getriebeschaltwelle verbunden, die im

Getriebe 33 gelagert und mit Schaltmitteln gekoppelt ist, mit denen im Getriebe Übersetzungsänderungen vorgenommen werden können.

5 Das von der Schaltvorrichtung 34 hinsichtlich des einzustellenden Übersetzungsverhältnisses zu beeinflussende Getriebe 33 gemäß Fig. 1 kann als Doppelkupplungsgetriebe (Fig. 2) oder als Einkupplungsgetriebe (Fig. 3) ausgebildet
10 sein. In jedem Fall ist es aber ein Getriebe, bei dem zwei nebeneinander angeordnete Gangradpaare durch den Schalthebel 35 in der Schaltvorrichtung 34 nicht in der gleichen Schaltgasse anwählbar sind.

15 Fig. 2 zeigt demnach in vereinfachter Darstellung den Aufbau eines Doppelkupplungsgetriebes gemäß dem Stand der Technik, das eingangsseitig über eine Doppelkupplung 37 mit dem hier als Brennkraftmaschine ausgebildeten Antriebsmotor 31 antriebswirksam in Verbindung steht. Dazu verfügt
20 das Doppelkupplungsgetriebe eingangsseitig über zwei Getriebeeingangswellen 38, 39, die jeweils mit einer Kupplung der beiden Kupplungen der Doppelkupplung 37 verbunden sind.

25 Das Doppelkupplungsgetriebe ist darüber hinaus so aufgebaut, dass die geraden Getriebegänge G2, G4, G6 und die ungeraden Getriebegänge G1, G3 und G5 jeweils auf einer der beiden Getriebeeingangswellen liegen. Die Übersetzungsstufen der geraden Gänge befinden sich dabei auf der als Hohlwelle ausgebildeten ersten Getriebeeingangswelle 38, während die ungeraden Gänge auf der in der Hohlwelle 38 gelagerten zweiten Getriebeeingangswelle 39 angeordnet sind.
30

Die Übersetzungsstufen des zweiten und vierten Ganges G2, G4 werden durch die Losräder 40, 41 auf der ersten

Getriebeeingangswelle 38 und den auf einer Vorgelegewelle 52 drehfest angeordneten Festrädern 42, 43 gebildet, während das Festrad 44 auf dieser hohlen Getriebeeingangswelle 38 und das mit diesem kämmende Losrad 45 auf der Vorgelegewelle 52 das Gangradpaar für den sechsten Getriebe-

Darüber hinaus steht auf der zweiten Getriebeeingangswelle 39 das Festrad 46 mit dem Losrad 47 auf der Vorgelegewelle 52 den ersten Getriebegang G1 bildend im Zahneingriff, während die beiden Losräder 48, 49 auf der zweiten Getriebeeingangswelle 52 mit den Festrädern 50, 51 auf der Vorgelegewelle 52 kämmend den dritten Gang G3 und den fünften Gang G5 bilden.

Weitere Gangzahnräder etwa für einen siebten Gang und den Rückwärtsgang sind hier zur besseren Übersichtlichkeit nicht gesondert dargestellt.

Zwischen den Losrädern 40, 41; 45, 47 sowie 48, 49 sind sogenannte Schaltpakete 53, 54, 55 angeordnet, die im wesentlichen aus axial verschieblichen aber drehfest auf den Wellen 38, 39, 52 angeordneten Schiebemuffen und Synchronringen bestehen, so wie sie aus dem Stand der Technik hinlänglich bekannt sind. Mit Hilfe dieser Schaltpakete 53, 54, 55 lassen sich die jeweiligen Losräder 40, 41, 45, 47, 48, 49 drehfest mit den ihnen zugeordneten Getriebewellen 38, 39, 52 verbinden, so dass alternativ zueinander einzelne Getriebeübersetzungsstufen zu- oder wegschaltbar sind.

Um Lastschaltungen ohne Zugkraftunterbrechung mit einem solchen Doppelkupplungsgetriebe durchführen zu können,

wird die Gangstufe des Zielganges bei einer ihr zugeordneten geöffneten Kupplung bereits vor dem eigentlichen Schaltvorgang eingelegt. Während des Schaltvorgangs im Getriebe erfolgt dann eine Überschneidungsschaltung, bei der die Kupplung des Zielganges geschlossen und die Kupplung des bisherigen Ganges parallel dazu geöffnet wird. Dabei erfolgt die Drehmomentübergabe des an der Doppelkupplung anliegenden Motordrehmomentes von der bisherigen an die hinzuzuschaltenden Kupplung, wobei sowohl die Ansteuerung der Doppelkupplung 37 als auch der Betätigungsvorrichtungen für die Schiebemuffen der Schaltpakete 53, 54, 55 von einem hier nicht dargestellten Steuergerät automatisch erfolgt.

In Fig. 3 ist ein Doppelkupplungsradsatz gemäß Fig. 2 in einem handgeschalteten Antriebsstrang dargestellt. Dabei ist zwischen der Brennkraftmaschine 31 und dem Getriebe nur eine von dem Fahrer zu betätigende Anfahr- und Schaltkupplung 32 angeordnet, deren Ausgangsseite mit den beiden Getriebeeingangswellen 38, 39 antriebstechnisch in Verbindung steht.

Wenngleich anstelle der beiden Getriebeeingangswellen 38, 39 auch eine einzige Getriebeeingangswelle für dieses Handschaltgetriebe verwendbar ist, so bringt die Nutzung des gleichen Kerngetriebes wie bei dem Doppelkupplungsgetriebe gemäß Fig. 2 einige Kostenvorteile. Der Einsatz einer herkömmlichen Schaltvorrichtung für dieses Getriebe würde jedoch ein Schaltbild in der Schaltkulissee notwendig machen, das für den Fahrer unnatürlich wäre. Dabei würden sich die Gänge G2 und G4 in einer Schaltgasse befinden, während die Gänge G1 und G6 sowie G3 und G5 anderen Schaltgassen anzuordnen wären.

Dieses technische Problem ist daher ein Ausgangspunkt für die erfindungsgemäße Handschaltvorrichtung, mit der unter Nutzung einer H- oder Mehrfach-H-Schaltkulisse ein Getriebe schaltbar ist, bei dem zwei Getriebegänge in der Schaltgasse der Schaltvorrichtung in dem Getriebe eben
5 nicht auf zwei nebeneinander angeordnete und von einer Schiebemuffe betätigbare Gangzahnradpaare treffen. Dazu ist die erfindungsgemäße Schaltvorrichtung mit einer Konvertierungsvorrichtung ausgestattet, die beispielhaft in Fig. 4
10 dargestellt ist.

Diese Konvertierungsvorrichtung verfügt demnach über eine mit dem Handschalthebel 35 mechanisch gekoppelte Schaltfingerwelle 1, die in Richtung des Pfeils 18 axial
15 verschiebbar sowie entsprechend dem Pfeil 19 um ihre Längsachse verschwenkbar in einem hier nicht dargestellten Getriebegehäuse gelagert ist. Auf der Schaltfingerwelle 1 sind steuernockenartig radial nach außen weisende Schaltfinger 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ausgebildet oder befestigt, von
20 denen einige in etwa in die gleiche Richtung weisen, während andere Schaltfinger in entgegengesetzte Richtung zeigen. Darüber hinaus sind einige der Schaltfinger 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 unmittelbar oder mit Abstand zueinander hintereinander angeordnet.

Wie Fig. 4 verdeutlicht, durchdringt die Schaltfingerwelle 1 jeweils die Öffnung von in diesem Ausführungsbeispiel rechteckig ausgebildeten Schaltrahmen 14, 15; 16, 17, an deren rechts- und linksseitigen Enden Schaltstangen 10,
30 11, 12, 13, 56, 57, 58, 59 befestigt sind. Diese Schaltstangen 10, 11, 12, 13, 56, 57, 58, 59 sind an ihrem freien Ende mit hier nicht dargestellten Schaltgabeln verbun-

den, die in Schiebemuffen der Schaltpakete 53, 54, 55 greifen.

Die Schaltstangen 10, 11, 12, 13, 56, 57, 58, 59 und die Schaltrahmen 14, 15, 16, 17 können jeweils aber auch als ein Bauteil, beispielsweise aus einem Stanzblech hergestellt sein.

Die Schaltrahmen 14, 15, 16, 17 weisen im Bereich ihrer Öffnung je eine Aussparung 9 auf, in der jeweils einer der Schaltfinger 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 bei einem axialen Verschieben der Schaltfingerwelle 1 koaxial zum Richtungspfeil 18 eingreifen kann. Durch ein Verschwenken der Schaltfingerwelle 1 um ihre Längsachse entsprechend dem Richtungspfeil 19 verschiebt dann einer oder mehrere der Schaltfinger 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 einen oder mehrere der Schaltrahmen 14, 15, 16, 17 mit den daran befestigten Schaltstangen 10, 11, 12, 13, 56, 57, 58, 59, wodurch die genannten Schiebemuffen axial verschoben werden. Durch eine systematische Anordnung der Schaltfinger 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 auf der Schaltwelle 1 lässt sich beispielsweise der Rückwärtsgang RG des Getriebes gezielt mit Hilfe des Schaltfingers 9, dem Schaltrahmen 14 und der Schaltstange 56 einlegen.

Darüber hinaus könnte bei Ausbildung einer zweiten Aussparung im Schaltrahmen 14 und der Anordnung eines weiteren Schaltfingers im Bereich des Schaltfingers 8 auf der Schaltwelle 1 mit der Schaltstange 10 auch ein siebter Getriebegang G7 einlegen und herausgenommen werden.

Wie Fig. 4 hinsichtlich des ersten und des dritten Getriebeganges G1 und G3 verdeutlicht, greifen die im wesent-

lichen einander gegenüberliegenden Schaltfinger 2, 3 in gegenüberliegende Aussparungen des Schaltrahmens 15, bei dessen Axialverschiebung coaxial zu den daran befestigten Schaltstangen 11, 57 der dritte Gang G3 oder der erste Gang G1 betätigbar sind.

Zur Axialverschiebung des Schaltrahmens 16 mitsamt seiner Schaltstangen 12, 58 sind auf der Schaltfingerwelle 1 zwei Schaltfinger 4, 5 unmittelbar hintereinander angeordnet, die wahlweise in die oben liegende Aussparung des Schaltrahmens 16 eingreifen. Durch diesen Aufbau lassen sich der vierte Gang G4 und der fünfte Gang G5 betätigen.

Schließlich zeigt Fig. 4, dass mit den wahlweise in die gegenüberliegenden Aussparungen 9, 9a des Schaltrahmens 17 greifenden Schaltfingern 6, 7 sowie durch die Schaltstangen 13, 59 bei einem Verschwenken der Schaltfingerwelle 1 der sechste Gang G6 und der zweite Gang G2 schaltbar sind.

In Fig. 5 ist beispielhaft für alle anderen Schaltrahmen der Schaltrahmen 15 in einer Seitenansicht dargestellt. Mit diesem Schaltrahmen 15 sind die Schaltstangen 11, 57 verbunden, mit deren Hilfe der erste Getriebegang G1 und der dritte Getriebegang G3 über die bereits beschriebenen Schaltpakete 54, 55 betätigbar ist. Wie in dieser Abbildung besonders deutlich wird, sind die beiden Aussparungen 9, 9a in dem Schaltrahmen 15 so ausgebildet, dass diese jeweils eine im wesentlichen radial gradlinige Schaltkontur 22, 27 und eine im wesentlichen gekrümmte Freigangkontur 20, 21 aufweisen.

Diese beiden Konturtypen gestatten es, dass ein in die jeweilige Aussparung 9, 9a eingreifender Schaltfinger 2, 3 mit ähnlicher Außengeometrie (Sperrkontur 28 und gekrümmte oder angeschrägte Freigangkontur 29 am Schaltfinger 6 wie in Fig. 6) in den Schaltrahmen 15 eingreifen und diesen achsparallel zum Richtungspfeil 26 nach links zum Einlegen des dritten Ganges G3 oder zum Einlegen des ersten Ganges G1 nach rechts verschieben kann. Die Freigangkonturen 20, 21 ermöglichen dagegen ein problemloses Herausdrehen der Schaltfinger 2, 3 aus den ihnen zugeordneten Aussparungen 9, 9a.

Sofern in einem Schaltrahmen 15 alternativ zueinander zwei Schaltfinger 2, 3 eingreifen sollen, so sind die Schaltkonturen 22, 27 und die Freigangkonturen 20, 21 in den beiden gegenüberliegenden Aussparungen 9, 9a wie Fig. 5 zeigt entgegengesetzt zueinander ausgerichtet, um bei einem Gangeinlegevorgang das Herausgleiten des jeweils anderen Schaltfingers problemlos zu ermöglichen.

In einer in Fig. 6 gezeigten vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann außerdem vorgesehen sein, dass an den Schaltfingern 6 oder an den den jeweiligen Schaltfingern zugeordneten Stellen an der Schaltfingerwelle 1 jeweils eine Vertiefung 23 mit schrägen Seitenwänden 25 ausgebildet ist, in die ein Sperrmittel, vorzugsweise ein Sperrnocken 24 eingreifen kann. Dieser Sperrnocken 24 ist vorzugsweise Bestandteil eines jeden Schaltrahmens und ragt radial nach innen auf die Welle 1 gerichtet bzw. in eine seitliche Vertiefung 23 des Schaltfingers 6 ein.

Die Sperrnocken 24 ermöglichen, dass jeweils nur ein ganz bestimmter Schaltfinger 6 und/oder ein beliebiger Schaltfinger nur in einer bestimmten Verdrehstellung der Schaltfingerwelle 1 in die Aussparung 9 eingreifen kann. In
5 allen anderen Verschiebe- oder Verdrehpositionen der Schaltfingerwelle 1 sperrt der jeweilige Sperrnocken 24 den Eingriff in die zugehörige Aussparung 9 des jeweiligen Schaltrahmens 17.

10 Von besonderem Interesse an dieser Konvertierungsvorrichtung ist nun, dass mit nur einer Steuerwelle (Schaltfingerwelle 1) bei Bedarf sieben Vorwärtsgänge und ein Rückwärtsgang geschaltete werden können. Dazu ist die Anordnung und Ausrichtung der Schaltfinger 2, 3, 4, 5, 6, 7,
15 8 auf der Schaltfingerwelle 1 sowie die Kopplung der Schaltstangen 10, 11, 12, 13, 56, 57, 58, 59 mit den Schiebemuffen der Schaltpakete 53, 54, 55 so gewählt, dass das Herausnehmen eines Ganges durch den Schalthebel 35 in der Schaltgasse der Schaltvorrichtung 34 zunächst zu einem Herausnehmen des Ganges im Getriebe mit Hilfe eines ersten
20 Schaltrahmens führt. Beim Durchschalten zum nächsten Getriebeangang in der gleichen Schaltgasse 34 erfolgt parallel dazu ein Weiterdrehen der Schaltfingerwelle 1 in der gleichen Drehrichtung, die das Einlegen des anderen Ganges der
25 gleichen Schaltgasse im Getriebe mit Hilfe eines zweiten Schaltrahmens bewirkt.

Wie Fig. 7 zeigt, ist bei einem Gangwechsel in der gleichen Schaltgasse vom ersten Gang G1 zum zweiten Gang G2
30 die Schaltfingerwelle 1 so in den Öffnungen der beiden Schaltrahmen 15, 17 positioniert, dass der Schaltfinger 3 und der Schaltfinger 7 in den Aussparungen der Schaltrahmen 15, 17 eingetaucht sind. Eine Verdrehung der Schaltfin-

gerwelle 1 nach rechts führt dazu, dass sich der Schaltrahmen 15 samt der Schaltstange 11 nach links in eine Neutralposition bewegt, so dass der erste Gang G1 herausgenommen wird. Gleichzeitig bewirkt der Schaltfinger 7 durch sein
5 Verschieben des Schaltrahmens 17, dass sich dieser zusammen mit der Schaltstange 13 aus einer Neutralposition nach rechts bewegt, so dass der zweite Gang G2 eingelegt wird.

Eine Schaltung vom dritten Gang G3 in den vierten
10 Gang G4 verläuft gemäß Fig. 8 zwar nach dem gleichen Muster, jedoch bewegen sich in diesem Fall die beiden Schaltrahmen 15, 16 bei einer Verschwenkung der Schaltfingerwelle 1 nach links (Pfeil 19) zur rechten Seite. Auf diese
15 Weise wird mit Hilfe der Schaltfinger 2, 5 der dritte Gang G3 herausgenommen und in eine Neutralposition gebracht, während der vierte Gang G4 eingelegt wird.

Wie Fig. 9 zeigt, ist die Schaltfingerwelle 1 zur
Schaltung vom fünften Gang G5 in den sechsten Gang G6 der-
20 artig gemäß Richtungspfeil 18 in den Öffnungen der Schaltrahmen 16, 17 axial verschoben, dass die Schaltfinger 4, 6 in den ihnen zugeordneten Aussparungen dieser Schaltrahmen 16, 17 eingreifen. Ein Verdrehen der Schaltfingerwelle 1 nach rechts gemäß dem Richtungspfeil 19 führt dazu,
25 die Schaltkontur 28 des Schaltfingers 6 an der Schaltkontur des Schaltrahmens 17 anliegt (Fig. 6) und diesen zusammen mit der Schaltstange 59 zum Einlegen des sechsten Ganges G6 nach links aus einer Neutralposition in die Schaltposition befördert, während der Schaltfinger 4 mit seiner Schaltkontur
30 in die Schaltkontur des Schaltrahmens 16 eingreift und diesen Schaltrahmen 17 zum Herausnehmen des fünften Ganges G5 nach rechts verschiebt.

Schließlich zeigt Fig. 10 die Konvertierungsvorrichtung in einer Schaltstellung, bei der die Schaltfingerwelle 1 durch eine entsprechende Gassenwahl des Schalthebels 35 in der Schaltvorrichtung 34 soweit axial in Richtung des Richtungspfeils 18 verschoben ist, dass der Schaltfinger 8 in eine Aussparung in dem Schaltrahmen 14 greift. Bei einem Verdrehen der Schaltfingerwelle 1 nach links gemäß Richtungspfeil 19 verschiebt der Schaltfinger 8 den Schaltrahmen 14 mit seiner Schaltstange 56 nach links, so dass der Rückwärtsgang RG eingelegt wird.

In dieser Fig. 10 wird aber auch angedeutet, dass die rechte Seite des Schaltrahmens 14 auch mit einer Schaltstange 10 verbunden sein kann, mit der beispielsweise der siebte Gang (G7) eines siebengängigen Getriebes geschaltet werden kann. Dazu ist lediglich in dem Schaltrahmen 14 eine weitere Aussparung anzuordnen und auf der Schaltfingerwelle ein weiterer dementsprechend zuzuordnender Schaltfinger auszubilden.

Bei ungünstiger Lage der Gänge in dem Getriebe kann es notwendig sein, dass die Anzahl der Schaltfinger gleichgroß ist wie die Anzahl der Getriebegänge. Sind die Gänge im Getriebeaufbau jedoch so, dass der jeweils übernächste Gang in gleicher Schaltrichtung liegt, so können vier Gänge mit zwei Schaltfingern geschaltete werden, da ein Gassenwechsel erfolgen muss. Wie Fig. 11 zeigt, reduziert sich damit vorteilhaft auch der Mindestabstand zwischen zwei Schaltrahmen von der dreifachen Schaltfingerbreite auf einfache Schaltfingerbreite.

Wie Fig. 11 zeigt, lässt sich die Konvertierungsvorrichtung extrem kurz bauen. In diesem Ausführungsbeispiel

der Erfindung sind die beiden Schaltrahmen 60, 61 zur Schaltung des fünften und siebten Ganges bzw. des dritten und ersten Ganges so dicht hintereinander angeordnet, dass deren axialer Abstand nur einer Schaltfingernabenbreite 84 entspricht. Durch diesen Aufbau ist es möglich, dass mit dem auf der Schaltfingerwelle 1 angeordneten Schaltfinger 62 durch Eingreifen in die Aussparung 63 des Schaltrahmens 60 und Verdrehen der Schaltfingerwelle 1 gemäß Richtungspfeil 19 der siebte Gang geschaltet werden kann, während mit dem axial an gleicher Stelle auf der Schaltfingerwelle 1 angeordneten und in die entgegengesetzte Richtung weisenden Schaltfinger 86 der fünfte Gang geschaltet werden kann.

Zum Schalten des ersten oder dritten Ganges wird die Schaltfingerwelle 1 axial in Richtung 18 um eine Schaltfingerbreite verschoben, so dass zum Schalten des ersten Ganges der Schaltfinger 65 in die Aussparung 67 des Schaltrahmens 61 eintauchen und die Schaltwelle axial verdreht werden kann. Zum Einlegen des dritten Ganges wird die Schaltfingerwelle 1 axial am gleichen Ort gehalten und gemäß dem Richtungspfeil 19 in die andere Richtung verdreht, so dass ein hier nicht erkennbarer Schaltfinger in die Aussparung 64 des Schaltrahmens 61 eindringen und diesen nach rechts verschieben kann.

Hinsichtlich der Sperrnockengeometrie verdeutlicht die Abbildung des Schaltrahmens 68 in Fig. 12, dass die Oberflächenkontur 71, 72, 73 der Sperrnocken 71, 72 neben der beschriebenen Funktion zur Freigabe eines Schaltfingers zum Eindringen in den Schaltrahmen letztlich auch die Schaltgeometrie beeinflussen, mit der ein Getriebebeschalthebel in seiner Schaltkulisse bewegbar ist.

Fig. 13 zeigt dazu anhand eines Messergebnisses den Bewegungsablauf 74 eines mit einer erfindungsgemäßen Konvertierungsvorrichtung verbunden Getriebebeschalthebels 35 in seiner Schaltkulisse 36.

5

Wie leicht erkennbar ist, wurde diese Schaltkulisse 36 als HH-Schaltkulisse ausgebildet, bei der der Schalthebel 35 in einer Wählgasse 75 und vier Schaltgassen bewegbar ist. Die Schaltabläufe in den Schaltgassen 76, 77, 78 zum
10 Schalten des ersten bis sechsten Ganges G1 bis G6 zeigen deutlich, dass die Kontur 71, 72, 73 der Sperrnocken 69, 70 die Form des Diagonalschaltbildes 79, 80 derart beeinflusst, dass sich die Haptik gerade beim Wechsel beispielsweise von einer Schaltgasse G1-G2 zur nächsten Schaltgasse G2-G3 deutlich und für den Fahrer positiv beeinflussen
15 lässt.

Schließlich zeigt Fig. 14, dass zur Erzeugung eines möglichst leichtgängigen Schaltvorganges jeder oder auch
20 nur einige der Schaltfinger 81 in ihrem Eingriffsbereich 82 eine geringere Bauteilbreite 83 aufweisen als im Bereich ihrer Nabe bzw. der Öffnung 85, durch die der Schaltfinger 81 auf der Schaltfingerwelle 1 aufgezogen wird. Zudem ist die Bauteilbreite 83 im Eingriffsbereich 82 der Schaltfinger 81 vorzugsweise so bemessen, dass diese auch kleiner
25 ist als die Breite 86 der Schaltrahmen 68. Darüber hinaus kann auch der Eingriffsbereich 82 der Schaltfinger 81 so ausgebildet sein, dass durch diesen allein oder im Zusammenwirken mit der Sperrnockengeometrie 71, 72, 73 der
30 Sperrnocken 69, 70 in der Wählgasse 75 eine Diagonalschaltbarkeit bei einem Gassenwechsel ermöglicht oder unterstützt wird.

Selbstverständlich kann die erfindungsgemäße Schaltvorrichtung auch zum Schalten eines Getriebes genutzt werden, bei dem auf den Getriebewellen ausschließlich Losräder angeordnet sind, die beispielsweise mittels der beschriebenen Koppelvorrichtungen aus Synchronringen und Schiebemuffen drehfest mit den ihnen zugeordneten Wellen verbunden werden können.

In einer weiteren Ausbildung der Erfindung (Fig. 15, 16) ist eine Schaltfingerwelle 87 gezeigt, deren Schaltfinger 88, 89 in Neutralposition des Getriebes nicht senkrecht in den Ausnehmungen 97, 98 des Schaltrahmens 92 bzw. nicht senkrecht zu den Schaltstangen 93, 94 angeordnet sind. Die Schaltfinger 88, 89 sind im wesentlichen diametral zueinander und axial versetzt zueinander auf der Schaltfingerwelle 87 angeordnet. Sperrfinger 90, 91 sind ebenfalls diametral zueinander, jedoch um einen Winkel verdreht zur Achse der Schaltfinger 88, 89 auf der Schaltfingerwelle 87, vorgesehen. Diese Sperrfinger 90, 91 wirken mit Sperrnocken 95, 96 zusammen, welche sich an die Schaltstangen 93, 94 im Inneren des Schaltrahmens 92 anschließen. Der Schaltrahmen 92 ist seitlich der Ausnehmung 97 mit einer rampenförmigen Fase 99 versehen, so dass durch ein Gleiten des Schaltfingers 88 auf der Rampe 99 eine Schaltkulisse nachgebildet werden kann. Diese Kulissenfunktion kann alternativ auch durch Rampen an den Sperrnocken 95, 96 realisiert werden, wenn diese mit den Schaltfingern 90, 91 zusammenwirken. In der in Fig. 15 gezeigten Position befinden sich die Schaltfinger 88, 89 in Neutralposition in den Ausnehmungen 97, 98. Dies ist erforderlich, da beispielsweise beim Schalten vom zweiten in den dritten Gang, entgegen der gezeigten Drehrichtung 100, weitergedreht werden muß, damit der nicht gezeigte Schaltfinger für den dritten Gang den

korrespondierenden Schaltrahmen verschieben und der Schaltfinger 89 für den zweiten Gang aus der Ausnehmung 98 des Schaltrahmens 92 für den zweiten Gang herauschwenken kann.

5 Zum Einlegen beispielsweise des zweiten Gangs
(Fig. 16) wird die Schaltfingerwelle 87 in Drehrichtung 100
weitergedreht, so dass der Schaltfinger 89 in die Ausneh-
mung 98 für den zweiten Gang einschwenkt und der Schaltrah-
men 92 nach links in Richtung 101 verschoben wird. Der
10 Schaltfinger 89 befindet sich bei eingelegtem zweiten Gang
senkrecht zur Achse des Schaltrahmens 92 bzw. zu den Achsen
der Schaltstangen 93, 94. Der korrespondierende Schaltfin-
ger 88 für den vierten Gang befindet sich in einer Ebene
vor dem Schaltrahmen 92 und kann somit senkrecht nach oben
15 geschwenkt werden. Zum Auslegen des zweiten Gangs wird in
umgekehrter Reihenfolge verfahren und die Schaltfingerwel-
le 87, entgegen der gezeigten Drehrichtung 100, so weit
gedreht, bis der Schaltfinger 89 aus der Ausnehmung 98 her-
ausschwenkt (siehe auch Fig. 15).

20 In einer weiteren vorteilhaften Ausbildung (Fig. 17,
18) der Erfindung wird vorgeschlagen, dass lediglich ein
Schaltfinger 103 zur Betätigung eines Schaltpakets bzw. zum
Ein- und Auslegen von zwei Gängen (beispielsweise Gang fünf
25 und sechs) vorgesehen ist und mit einem Schaltrahmen 107
zusammenwirkt. In Neutralposition befindet sich der Schalt-
finger 103 in der Ausnehmung 112 des Schaltrahmens 107 und
die Sperrfinger 105, 106 verriegeln die Sperrnocken 110,
111, so dass der Schaltrahmen 107 nicht verschoben werden
30 kann. Bei Drehung der Schaltfingerwelle 102 in Drehrichtung
115 schwenkt der Schaltfinger 103 in der Ausnehmung 112
nach links, so dass der Schaltrahmen 107 in Richtung 116
verschoben und der fünfte Gang eingelegt wird. Während die-

ser Drehbewegung der Schaltfingerwelle 102 schwenkt der Sperrfinger 105 in eine Ebene vor dem Sperrnocken 110. Der Schaltfinger 104 sowie der Sperrfinger 106 befinden sich bei eingelegtem fünften Gang nicht im Eingriff.

5

Zum Auslegen des fünften Gangs wird die Schaltfingerwelle 102 entgegen der gezeigten Drehrichtung 115 nach rechts gedreht, so dass der Schaltfinger 103 den Schaltrahmen 102 entgegen der gezeigten Richtung 116 nach rechts in die Neutralposition verschiebt (Fig. 17).

10

In den nachfolgenden Fig. 19 bis 22 ist eine weitere bevorzugte Ausbildung der Erfindung gezeigt, welche vier Gänge mittels zwei Schaltfinger schaltbar macht. Charakteristisch für eine derartige Ausbildung der Schaltvorrichtung sind zwei dicht nebeneinander angeordnete Schaltrahmen 121, 122, welche mit zwei auf einer Schaltfingerwelle 117 axial zueinander versetzt angeordneten Schaltfingern 118, 129 zusammenwirken. Eine derartige Schaltvorrichtung kann vorteilhafterweise angewendet werden, wenn beispielsweise die ungeraden Gänge eins, drei, fünf (sieben) in dieser Reihenfolge auf einer Getriebeeingangswelle und die geraden Gänge zwei, vier, sechs sowie der Rückwärtsgang in dieser Reihenfolge auf der anderen Getriebeeingangswelle angeordnet sind. In der in Fig. 19 gezeigten Neutralposition befindet sich der Schaltfinger 118 in der Ausnehmung 124 für den ersten Gang, während die Sperrfinger 119, 120 mit den Sperrnocken 123, 124 in Kontakt sind, so dass der Schaltrahmen 121 fixiert und nicht verschiebbar ist. Zum Einlegen, beispielsweise des ersten Gangs, wird die Schaltfingerwelle 117 in Drehrichtung 127 gedreht, so dass einerseits die Sperrfinger 119, 120 die Sperrnocken 123, 124 freigeben und andererseits der Schaltfinger 118 den Schalt-

15

20

25

30

rahmen 121 in Richtung 128 verschiebt, so dass der erste Gang eingelegt wird (Fig. 19).

5 Zum Auslegen des ersten Gangs erfolgt eine Drehung der Schaltfingerwelle 117 entgegen der gezeigten Drehrichtung 127, bis der Schaltfinger 118 sich wieder in der in Fig. 19 gezeigten Position befindet, in der er, entgegen der gezeigten Drehrichtung 127, aus der Ausnehmung 124 des Schaltrahmens 121 nach oben ausschwenken kann.

10 Zum Einlegen des dritten Gangs (Fig. 20) wird die Schaltfingerwelle 117 axial in Richtung 130 um eine Schaltfingerbreite verschoben. Dadurch kommen die Schaltfinger 118 und Sperrfinger 119, 120 außer Eingriff mit den korrespondierenden Ausnehmungen und Sperrnocken 123, 124 und liegen somit in einer Ebene vor dem Schaltrahmen 121. Der "hintere" Schaltfinger 129 kann somit in die Ausnehmung 125 für den dritten Gang eintauchen. Durch Drehen der Schaltfingerwelle 117 in Richtung 127 schwenkt der Schaltfinger 129 den Schaltrahmen 121 in Richtung 131 nach rechts, so dass der dritte Gang eingelegt wird. Ein Auslegen des dritten Gangs erfolgt in umgekehrter Richtung, entgegen der gezeigten Drehrichtung 127.

25 Eine Rückansicht der Schaltrahmen 121, 122 gemäß Fig. 19 und 20 ist in den Fig. 21 und 22 dargestellt, so dass nun der Schaltrahmen 122 als vorderer Schaltrahmen gezeigt ist. In dem Schaltrahmen 122 sind Ausnehmungen 124, 125 zum Schalten des fünften bzw. siebten Gangs angeordnet. Um den fünften Gang zu schalten, befindet sich der nun "hinten" liegende Schaltfinger 118 in der Ausnehmung 124 (Fig. 21). Der Schaltfinger 129 sowie die Sperrfinger 131, 132 befinden sich in einer Ebene vor dem Schaltrahmen 122.

Durch Drehung der Schaltfingerwelle 117 in Richtung 127 gegen den Uhrzeigersinn wird der Schaltfinger 118 derart verschwenkt, dass er den Schaltrahmen 122 in Richtung 128 nach rechts verschiebt und der fünfte Gang eingelegt wird.

5

Zum Schalten des siebten Gangs (Fig. 22) wird die Schaltfingerwelle 117 in Richtung 130 um die Breite eines Schaltfingers derart verschoben, dass der Schaltfinger 129 in die Ausnehmung 125 des Schaltrahmens 122 eintaucht. Die Sperrfinger 131, 132 sind dabei in Kontakt zu den Sperrnocken 133, 134 des Schaltrahmens 122. Durch Drehung der Schaltfingerwelle 117 im Gegen-Uhrzeigersinn 127 wird der Schaltrahmen 122 nach links in Richtung 131 verschoben und der siebte Gang eingelegt. Ein Auslegen des fünften bzw. des siebten Gangs erfolgt in umgekehrter Reihenfolge, wie beschrieben.

10

15

Bezugszeichen

	1	Schaltfingerwelle
5	2	Schaltfinger
	3	Schaltfinger
	4	Schaltfinger
	5	Schaltfinger
	6	Schaltfinger
10	7	Schaltfinger
	8	Schaltfinger
	9	Aussparung
	9a	Aussparung
	10	Schaltstange
15	11	Schaltstange
	12	Schaltstange
	13	Schaltstange
	14	Schaltrahmen
	15	Schaltrahmen
20	16	Schaltrahmen
	17	Schaltrahmen
	18	Axialverschiebung
	19	Verdrehrichtung
	20	Freigangkontur
25	21	Schaltkontur
	22	Freigangkontur
	23	Vertiefung
	24	Sperrmittel
	25	Seitenwand der Vertiefung
30	26	Richtungspfeil
	27	Schaltkontur
	28	Schaltkontur am Schaltfinger
	29	Freigangkontur am Schaltfinger

	30	Antriebsstrang
	31	Motor
	32	Kupplung
	33	Getriebe
5	34	Schaltvorrichtung
	35	Schalthebel
	36	Schaltekulisse
	37	Doppelkupplung
	38	Getriebeeingangswelle; Hohlwelle
10	39	Getriebeeingangswelle
	40	Losrad
	41	Losrad
	42	Festrad
	43	Festrad
15	44	Festrad
	45	Losrad
	46	Festrad
	47	Losrad
	48	Losrad
20	49	Losrad
	50	Festrad
	51	Festrad
	52	Vorgelegewelle
	53	Schaltpaket
25	54	Schaltpaket
	55	Schaltpaket
	56	Schaltstange
	57	Schaltstange
	58	Schaltstange
30	59	Schaltstange
	60	Schaltrahmen
	61	Schaltrahmen
	62	Schaltfinger

	63	Aussparung
	64	Aussparung
	65	Schaltfinger
	66	Aussparung
5	67	Aussparung
	68	Schaltrahmen
	69	Sperrnocke
	70	Sperrnocke
	71	Sperrnockenkontur
10	72	Sperrnockenkontur
	73	Sperrnockenkontur
	74	Bewegungsablauf
	75	Wählgasse
	76	Schaltgasse
15	77	Schaltgasse
	78	Schaltgasse
	79	Diagonalschaltbild
	80	Diagonalschaltbild
	81	Schaltfinger
20	82	Eingriffsbereich
	83	Bauteilbreite
	84	Bauteilbreite
	85	Öffnung
	86	Bauteilbreite
25	87	Schaltfingerwelle
	88	Schaltfinger
	89	Schaltfinger
	90	Sperrfinger
	91	Sperrfinger
30	92	Schaltrahmen
	93	Schaltstange
	94	Schaltstange
	95	Sperrnocken

	96	Sperrnocken
	97	Ausnehmung
	98	Ausnehmung
	99	Rampe
5	100	Drehrichtung
	101	Schieberichtung
	102	Schaltfingerwelle
	103	Schaltfinger
	104	Schaltfinger
10	105	Sperrfinger
	106	Sperrfinger
	107	Schaltrahmen
	108	Schaltstange
	109	Schaltstange
15	110	Sperrnocken
	111	Sperrnocken
	112	Ausnehmung
	113	Rampe
	114	Rampe
20	115	Drehrichtung
	116	Schieberichtung
	117	Schaltfingerwelle
	118	Schaltfinger
	119	Sperrfinger
25	120	Sperrfinger
	121	Schaltrahmen
	122	Schaltrahmen
	123	Sperrnocken
	124	Ausnehmung
30	125	Ausnehmung
	126	Rampe
	127	Drehrichtung
	128	Schieberichtung

	129	Schaltfinger
	130	Schieberichtung
	131	Sperrfinger
	132	Sperrfinger
5	133	Sperrnocken
	134	Sperrnocken
	G1	erster Gang
	G2	zweiter Gang
10	G3	dritter Gang
	G4	vierter Gang
	G5	fünfter Gang
	G6	sechster Gang
	G7	siebter Gang
15	RG	Rückwärtsgang

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Schaltvorrichtung für ein mehrstufiges Getriebe,
5 bei dem wenigstens ein Schaltpaket (53, 54, 55) zwei nicht
aufeinander folgenden Übersetzungsstufen zugeordnet ist,
bei der jedes dieser Schaltpakete (53, 54, 55) über Schalt-
stangen und/oder Schaltseile mit einem Schalthebel (35)
gekoppelt und durch diesen betätigbar ist, bei der dem
10 Schalthebel (35) ein Schaltbild zugeordnet ist, bei dem
sich zwei aufeinander folgende Übersetzungsstufen in einer
Schaltgasse im wesentlichen gegenüberliegen, bei der die
innerhalb einer Schaltgasse auswählbaren Übersetzungsstufen
unterschiedlichen Schaltpaketen zugeordnet sind, und bei
15 der der Schalthebel (35) und die Schaltpakete (53, 54, 55)
mit einer Konvertierungsvorrichtung verbunden sind, mit der
eine erste Schalthebelbewegung in einer Schaltgasse zum
Herausnehmen des bisherigen Ganges (G1, G3, G5, G7) eines
ersten Schaltpaketes (53, 54, 55) führt, während eine zwei-
20 te Schalthebelbewegung in der gleichen Schaltgasse das Ein-
legen eines neuen Ganges (G2, G4, G6, RG) eines zweiten
Schaltpaketes (53, 54, 55) bewirkt, wobei die Konvertie-
rungsvorrichtung dadurch g e k e n n z e i c h n e t
ist, dass der Schalthebel (35) mit einer axial verschiebba-
25 ren und um ihre Längsachse verschwenkbaren Schaltfingerwel-
le (1) gekoppelt ist, dass die Schaltfingerwelle (1) je-
weils eine Öffnung von mit Schaltstangen (10, 11, 12, 13,
14, 56, 57, 58, 59) verbundenen Schaltrahmen (14, 15, 16,
17) durchsetzt, dass an der Schaltfingerwelle (1) wenig-
30 tens ein Schaltfinger (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) pro Überset-
zungsstufe bzw. je Schaltrahmen (14, 15, 16, 17) angeordnet
ist, und dass jeder Schaltrahmen (14, 15, 16, 17) wenig-
stens eine Aussparung (9, 9a) im Bereich seiner Öffnung auf-

weist, der wenigstens ein Schaltfinger (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) zugeordnet ist.

2. Schaltvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Axialverschiebung der Schaltfingerwelle (1) zur Anwahl einer Schaltgasse wenigstens ein Schaltfinger (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) in eine Aussparung (9, 9a) eines der Schaltrahmen (14, 15, 16, 17) greift, und dass bei einer Radialverschwenkung (19) der Schaltfingerwelle (1) um ihre Längsachse zum Einlegen oder Herausnehmen eines Getriebeganges (GR, G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7) der wenigstens ein Schaltfinger (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) den Schaltrahmen (14, 15, 16, 17) axial verschiebt.

3. Schaltvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung und/oder die Außengeometrie der Schaltrahmen (14, 15, 16, 17) im wesentlichen oval, kreisförmig oder rechteckig ausgebildet ist.

4. Schaltvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltstangen (10, 11, 12, 13, 14, 56, 57, 58, 59) und Schaltrahmen (14, 15, 16, 17) als ein gemeinsames Bauteil, vorzugsweise als Blechstanzteil, ausgebildet sind.

5. Schaltvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltstangen (10, 11, 12, 13, 14, 56, 57, 58, 59) oder Schaltrahmen (14, 15, 16, 17) zur Betätigung der Schaltmittel der Schaltpakete (53, 54, 55) mit Schaltgabeln oder Schaltschwingen verbunden sind, die in

auf Getriebewellen axial verschiebbar und drehfest angeordnete Schiebemuffen greifen.

5 6. Schaltvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jedem Schaltrahmen (14, 15, 16, 17) zwei Schaltfinger auf der Schaltfingerwelle (1) zugeordnet sind.

10 7. Schaltvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden einem jeden Schaltrahmen (14, 15, 16, 17) zugeordneten Schaltfinger (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) am gleichen Ort auf der Schaltfingerwelle (1) oder axial hintereinander derart angeordnet sind, dass die Schaltfinger (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) radial in die
15 gleiche oder in entgegengesetzte Richtung weisen.

8. Schaltvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltrahmen (14, 15, 16, 17) mit ihren Schaltstangen (10, 11, 12, 13, 14, 56, 57, 58, 59) in der Konvertierungsvorrichtung zum Betätigen des Rückwärtsganges (RG) und gegebenenfalls eines siebten Ganges (G7), des ersten und dritten Ganges (G1, G3), des vierten und fünften Ganges (G4, G5) sowie des zweiten und sechsten Ganges (G2, G6)
20 ausgebildet und bezüglich der Schaltfingerwelle (1) axial hintereinander angeordnet sind.

9. Schaltvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Aussparungen (9, 9a) in den Schaltrahmen (14, 15, 16, 17) so ausgebildet sind, dass diese in Schaltrichtung eine Schaltkontur (22, 27) mit einer im wesentlichen radial ausgerichteten Anschlagfläche und in entgegengesetzter
30

Richtung eine im wesentlichen gekrümmte Freigangkontur (20, 21) aufweisen.

10. Schaltvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltfinger (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) so ausgebildet sind, dass diese in Schaltrichtung eine Schaltkontur (28) mit einer im wesentlichen radial ausgerichteten Anschlagfläche und in entgegengesetzter Richtung eine im wesentlichen gekrümmte oder zumindest angeschrägte Freigangkontur (29) aufweisen.

11. Schaltvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an den Schaltfingern (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) und/oder an den den Schaltfingern zugeordneten Stellen der Schaltfingerwelle (1) Vertiefungen (23) ausgebildet sind, in die ein Sperrmittel (24) zur Freigabe eines Schaltvorgangs für eine Gangstufe eingreift, während die anderen Gangstufen verriegelt sind.

12. Schaltvorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Sperrmittel (24) als ein am Schaltrahmen (14, 15, 16, 17) ausgebildeter und in Richtung zur Schaltfingerwelle (1) weisender Nocken ausgebildet ist.

13. Schaltvorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Vertiefungen (23) an den Schaltfingern (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) und/oder an der Schaltfingerwelle (1) schräge Seitenwände (25) aufweisen.

14. Schaltvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dem Schalthebel (35) ein Schaltbild zugeordnet ist, das als "H" oder als mehrfaches "H" ausgebildet ist.

15. Schaltvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem axialen Verschieben (Pfeil 18) der Schaltfingerwelle (1) wenigstens ein Schaltfinger (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) aus einer Eingriffsposition in der Öffnung eines Schaltrahmens (14, 15, 16, 17) herausgebracht wird, während wenigstens ein anderer Schaltfinger (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) in die Öffnung eines anderen Schaltrahmens (14, 15, 16, 17) eintaucht.

16. Schaltvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontur der Aussparung (9, 9a) des Schaltrahmens (14, 15, 16, 17) derart ausgebildet ist, dass über diese das Kraftübersetzungsverhältnis der Schaltvorrichtung eingestellt ist.

17. Schaltvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltvorrichtung manuell oder mittels hilfskraftgestützter Stellvorrichtungen betätigbar ist.

18. Schaltvorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Stellvorrichtungen als Kolben-Zylinder-Anordnungen ausgebildet sind.

19. Schaltvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltfinger (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) unterschiedliche Längen zur Einstellung jeweils gangindividueller Synchronwege aufweisen.

20. Schaltvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der axiale Abstand zwischen zwei Schaltrahmen (60, 61) wenigstens einer Schaltfingerbreite (84) oder drei Schaltfingerbreiten (84) entspricht.

21. Schaltvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontur (71, 72, 73) der Schaltrahmen (68) so ausgebildet ist, dass diese in der Schaltkulisserie (36) bei einem Schaltgassenwechsel eine Bewegbarkeit (74) des Schalthebels (35) zulässt oder erzeugt, bei der der Schalthebel (35) in der Wählgasse (75) im wesentlichen diagonal bewegbar ist.

22. Schaltvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontur des Eingriffsbereiches (82) der Schaltfinger (81) so ausgebildet ist, dass diese in der Schaltkulisserie (36) bei einem Schaltgassenwechsel eine Bewegbarkeit (74) des Schalthebels (35) zulässt oder erzeugt, bei der der Schalthebel (35) in der Wählgasse (75) im wesentlichen diagonal bewegbar ist.

23. Schaltvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite (83) des Eingriffsbereichs (82) der Schaltfinger (81) kleiner ist als die Breite (84) des Schaltfingers (81) im Bereich seiner Nabe oder Öffnung (85).

24. Schaltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltfinger (2 bis 8, 62, 65, 81) auf der Schaltfingerwelle (1) derart angeordnet sind, so dass die Schaltfinger (2 bis 8, 62, 65, 81) in Neutralposition nicht senkrecht zu den Schaltstangen (10 bis 13, 56 bis 59) bzw. Schaltrahmen (14 bis 17, 60, 61, 68) verlaufen.

25. Schaltvorrichtung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass zum Einlegen eines Gangs durch Betätigung des Schalthebels (35) der betreffende Schaltfinger (2 bis 8, 62, 65, 81) in eine Position verschwenkbar ist, welche im wesentlichen senkrecht zur Schaltstange (10 bis 13, 56 bis 59) bzw. zum Schaltrahmen (14 bis 17, 60, 61, 68) angeordnet ist.

26. Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass ein Schaltfinger zur Betätigung eines Schaltpakets bzw. zum Ein- und Auslegen von zwei Gängen vorgesehen ist und mit einem Schaltrahmen zusammenwirkt (z. B. Gänge fünf/sechs).

27. Schaltvorrichtung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaltfinger zur Betätigung eines Schaltpakets mit einer Aussparung (9) eines Schaltrahmens zusammenwirkt.

28. Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 26 oder 27, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaltfinger zur Betätigung eines Schaltrahmens auf der Schaltfingerwelle (1) derart angeordnet ist, so dass der
5 Schaltfinger in Neutralposition im wesentlichen senkrecht zur Schaltstange bzw. zum Schaltrahmen verläuft.

29. Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 26, 27 oder 28, dadurch gekennzeichnet, dass zum
10 Einlegen eines Gangs durch Betätigung des Schalthebels der Schaltfinger in eine Position verschwenkbar ist, welche im wesentlichen nicht senkrecht zur Schaltstange bzw. zum Schaltrahmen angeordnet ist.

30. Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 26 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass vier
15 Gänge mit zwei Schaltfingern schaltbar sind.

31. Schaltvorrichtung nach Anspruch 11, dadurch
20 gekennzeichnet, dass die Vertiefungen im wesentlichen als Nuten in Umfangsrichtung auf der Schaltfingerwelle vorgesehen sind, wobei die Nuten sich wenigstens über einen Umfangsabschnitt erstrecken.

32. Schaltvorrichtung nach Anspruch 21 und/oder 22, dadurch gekennzeichnet, dass der Bewegungsablauf (74) eines Schalthebels (35) durch die Geometrie der Schaltrahmen und/oder Sperrnocken vorgebbar ist, so
25 dass die Funktion einer Kulisse für einen Handschalthebel
30 durch Schaltrahmen und/oder Sperrnocken abbildbar ist.

33. Schaltvorrichtung nach Anspruch 32, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , dass der Schalthebel (35)
beim Wechsel von einer Gangstufe in einer Schaltgasse zu
einer benachbarten Gangstufe in einer anderen Schaltgasse
5 in der Wählgasse (75, 79, 80) einen im wesentlichen diago-
nalen Weg ausführt.

34. Kraftfahrzeuggetriebe nach wenigstens einem der
vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h -
10 n e t , dass es eine Schaltvorrichtung mit wenigstens
einem der Merkmale der Ansprüche 1 bis 33 enthält.

35. Kraftfahrzeuggetriebe nach Anspruch 34, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , dass dieses ausschließlich
15 Losräder aufweist, denen jeweils Schaltpakete zu deren
drehfesten Verbindung mit jeweils einer Getriebewelle zuge-
ordnet sind.

36. Kraftfahrzeuggetriebe nach Anspruch 34 oder 35,
20 dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass es als Dop-
pelkupplungsgetriebe ausgebildet ist.

37. Kraftfahrzeuggetriebe nach Anspruch 34 oder 35,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass es einen
25 Doppelkupplungsradsatz mit nur einer Anfahrkupplung (32)
enthält.

1 / 14

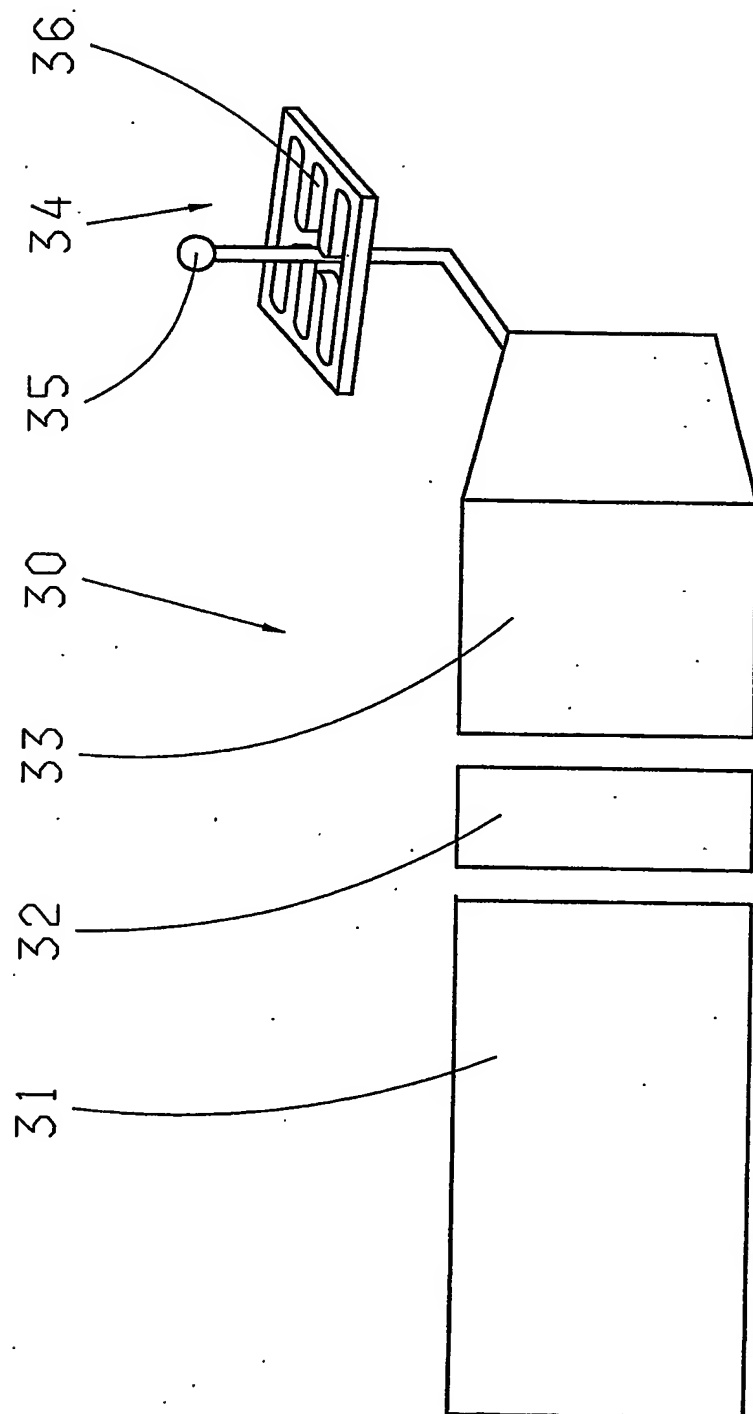


Fig. 1

2/14

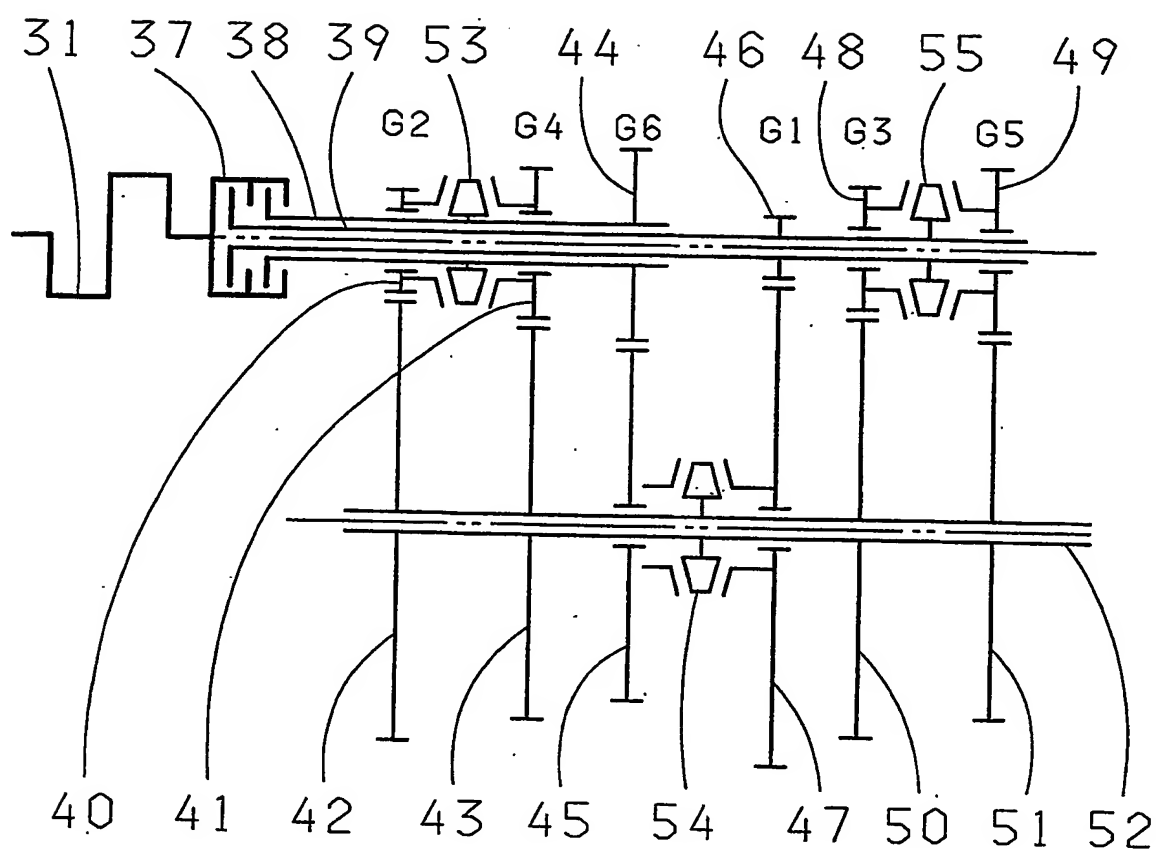


Fig. 2

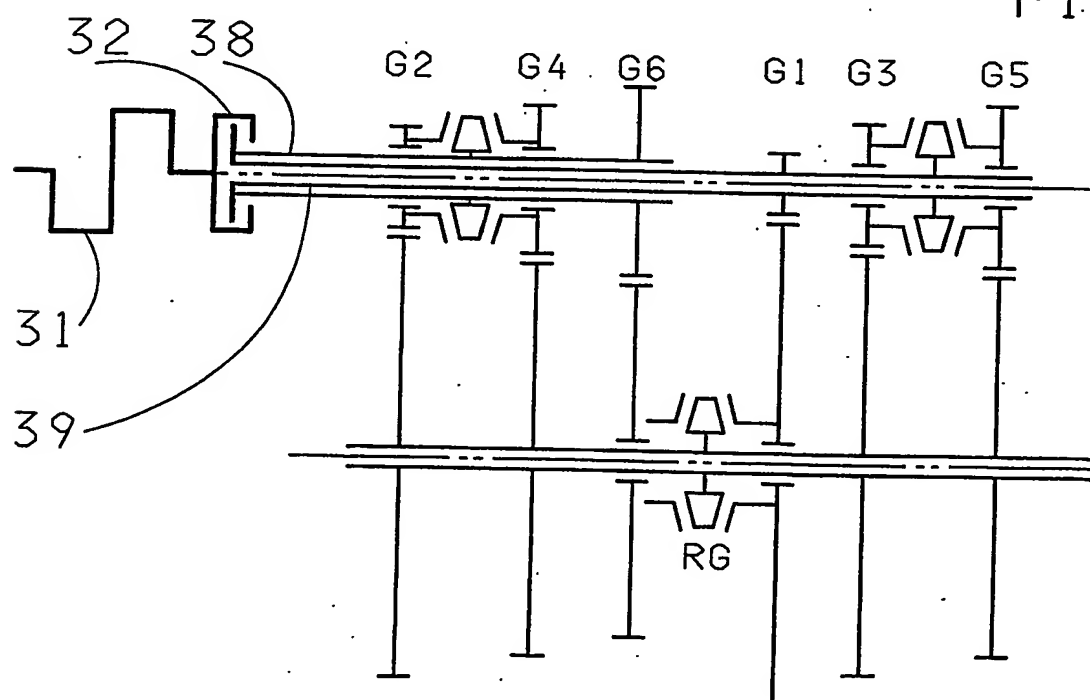


Fig. 3

3/14

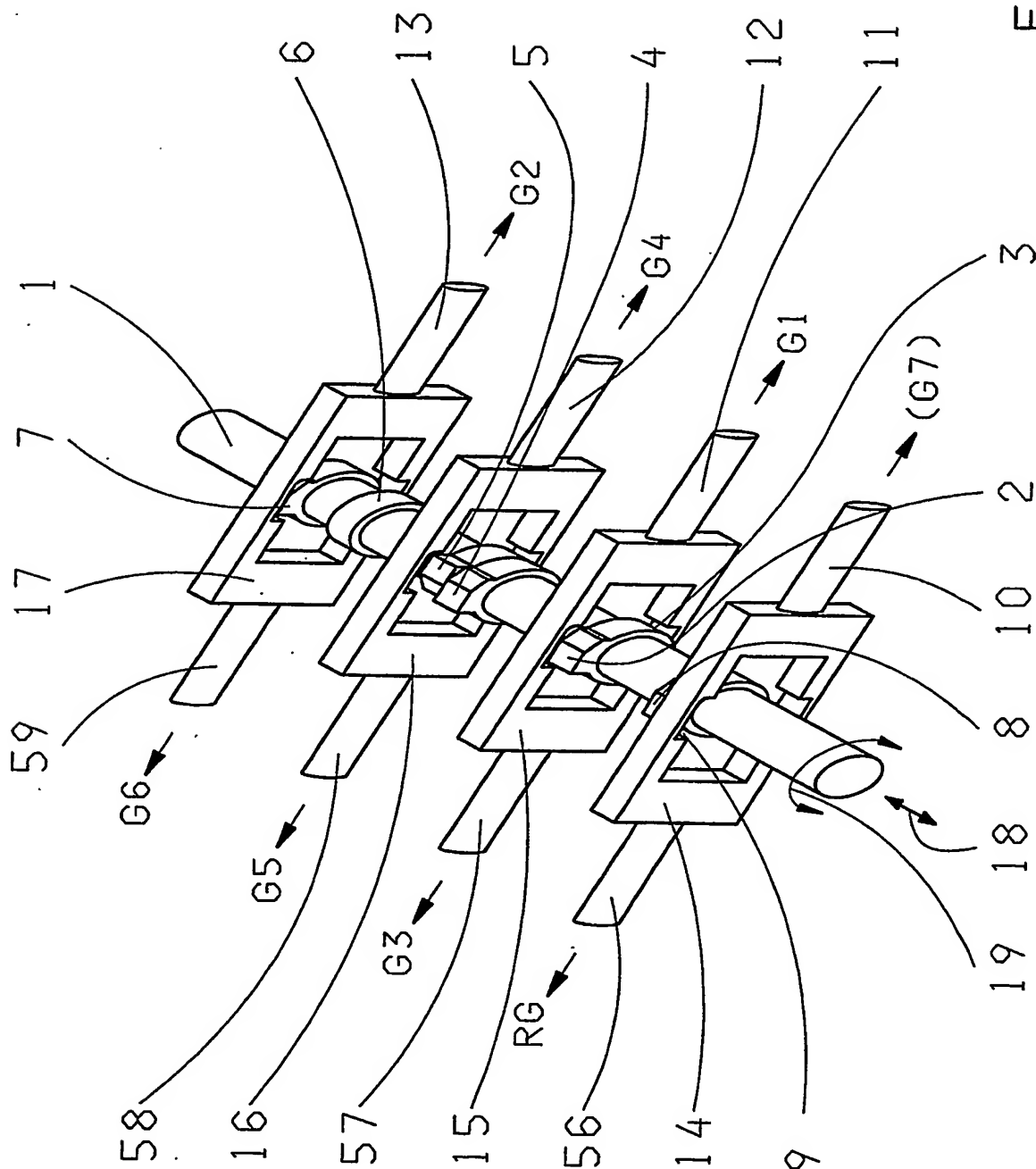


Fig. 4

4/14

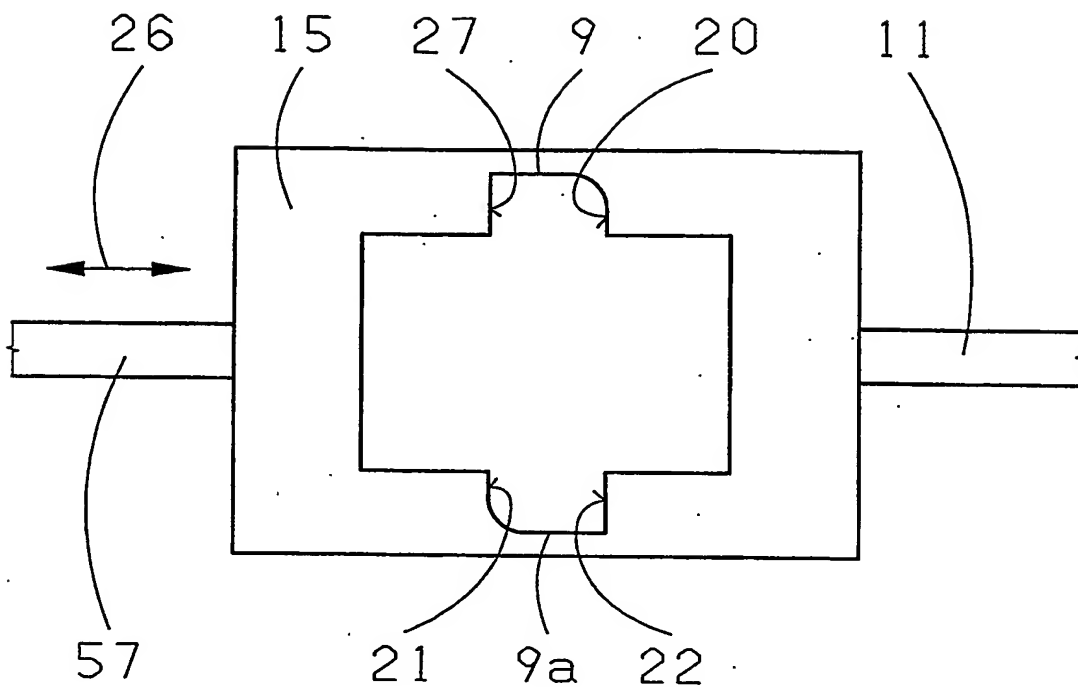


Fig. 5

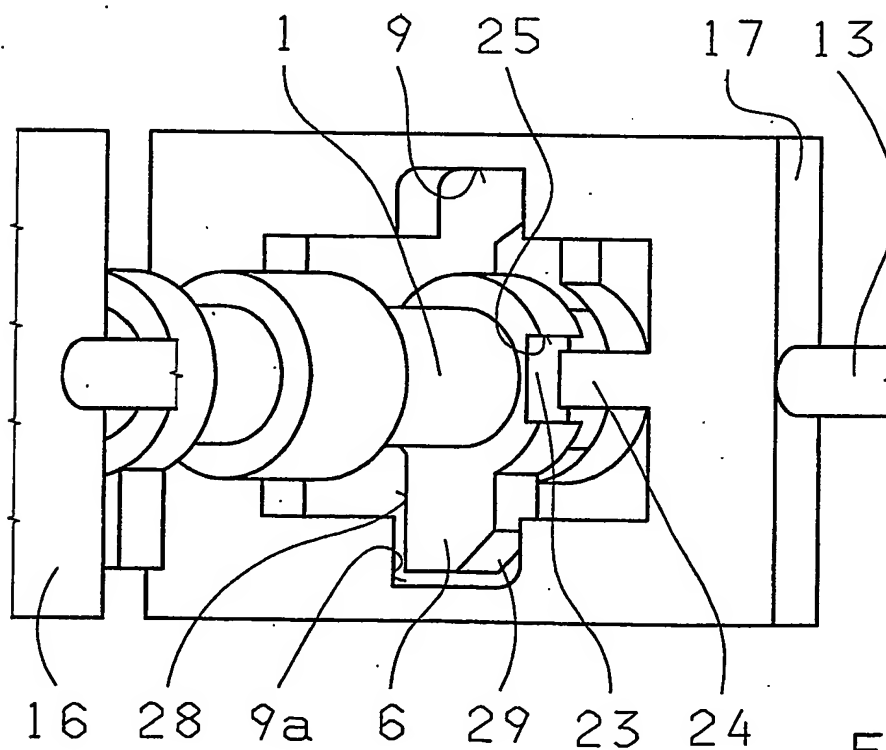


Fig. 6

5/14

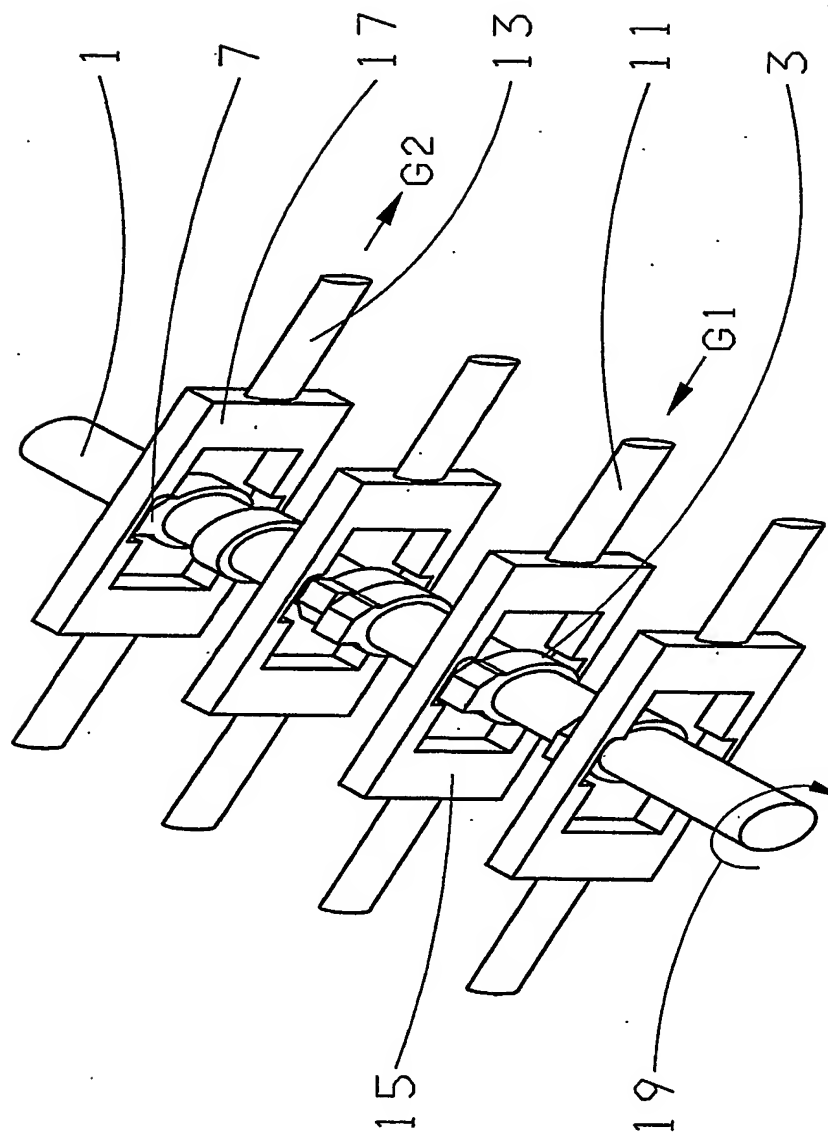


Fig. 7

6/14

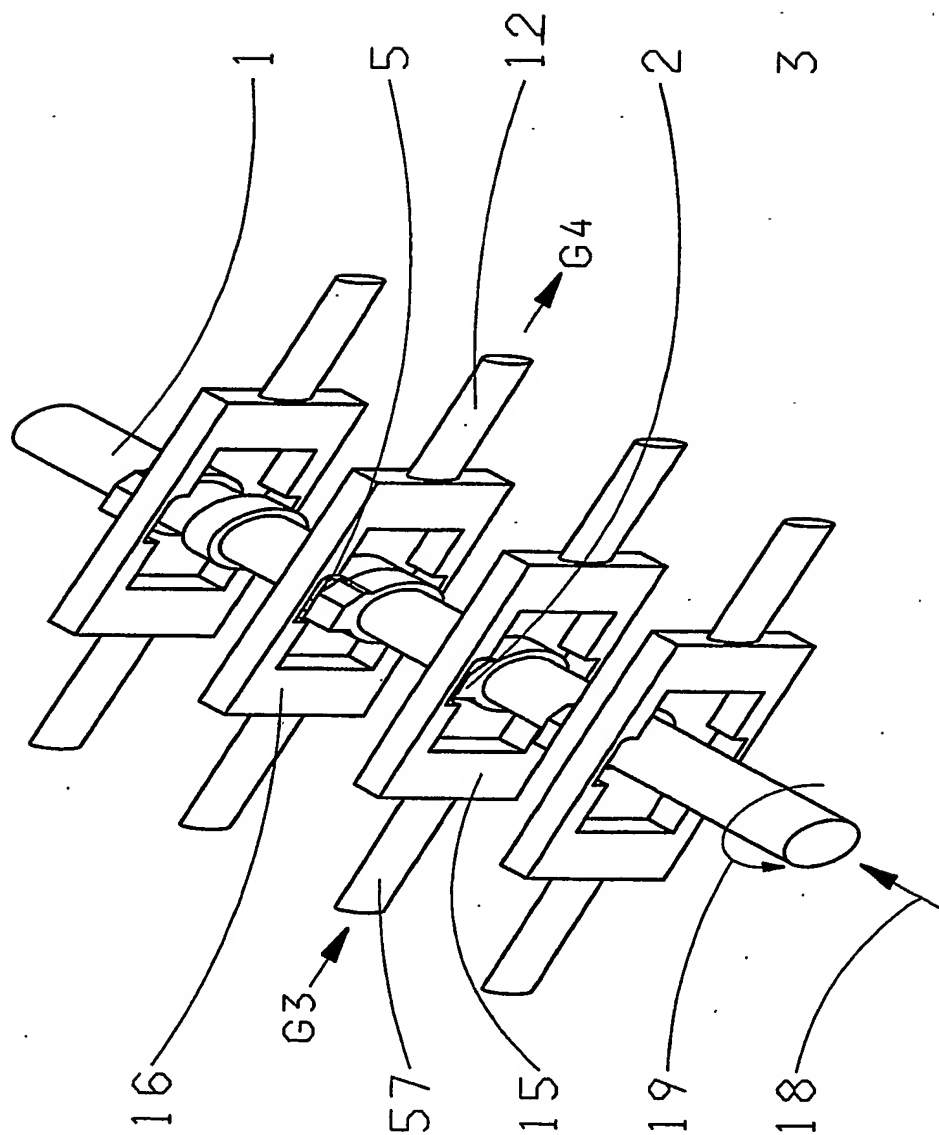


Fig. 8

7/14

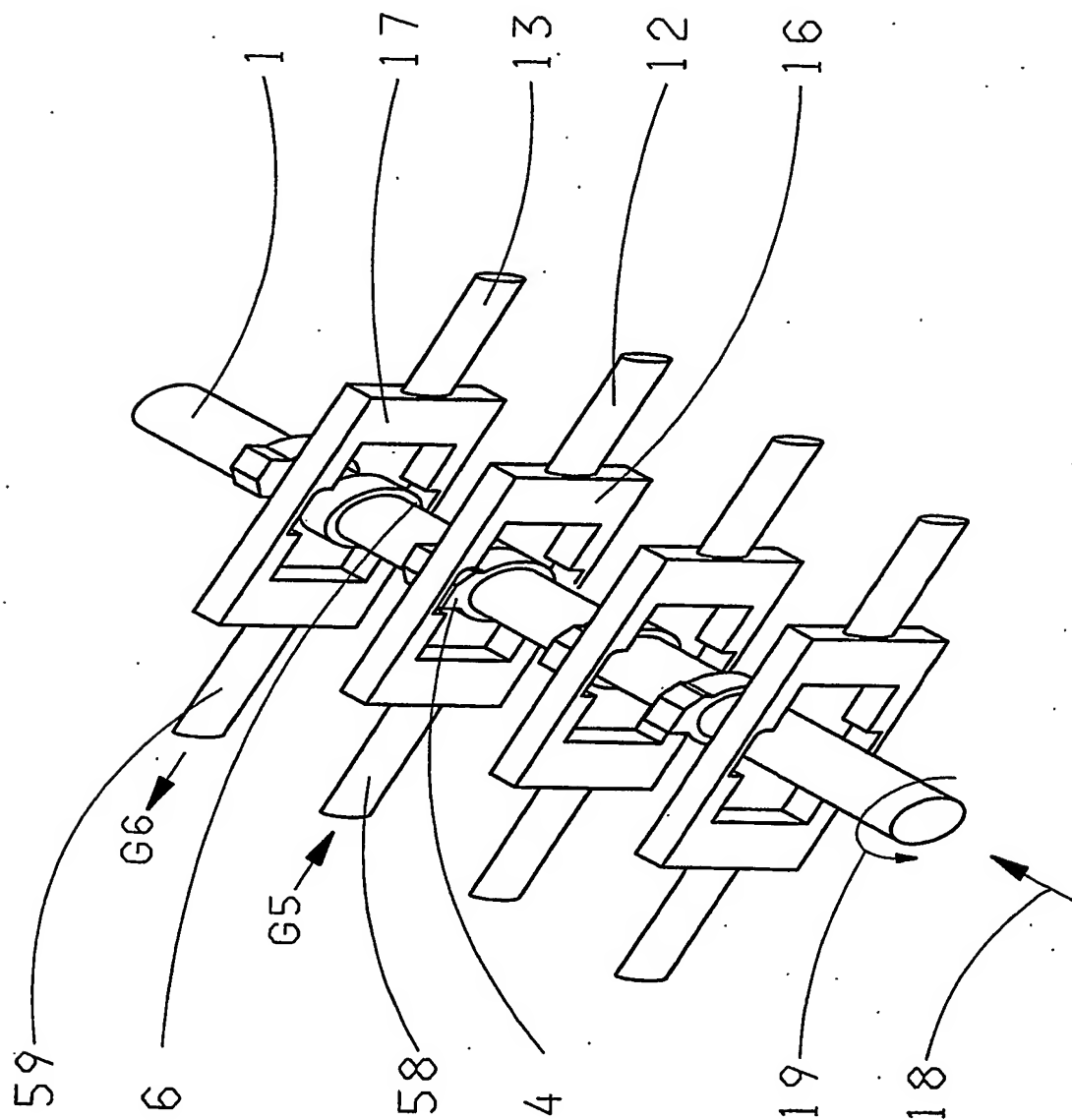
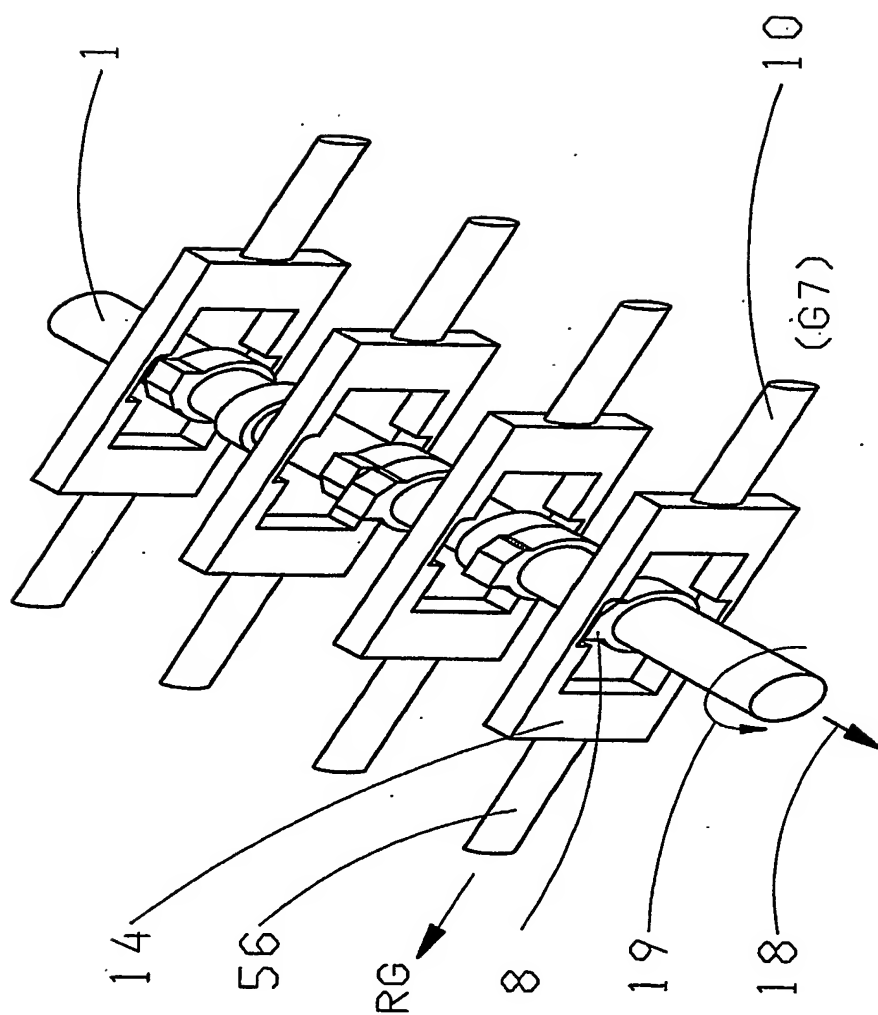


Fig. 9

8/14

Fig. 10



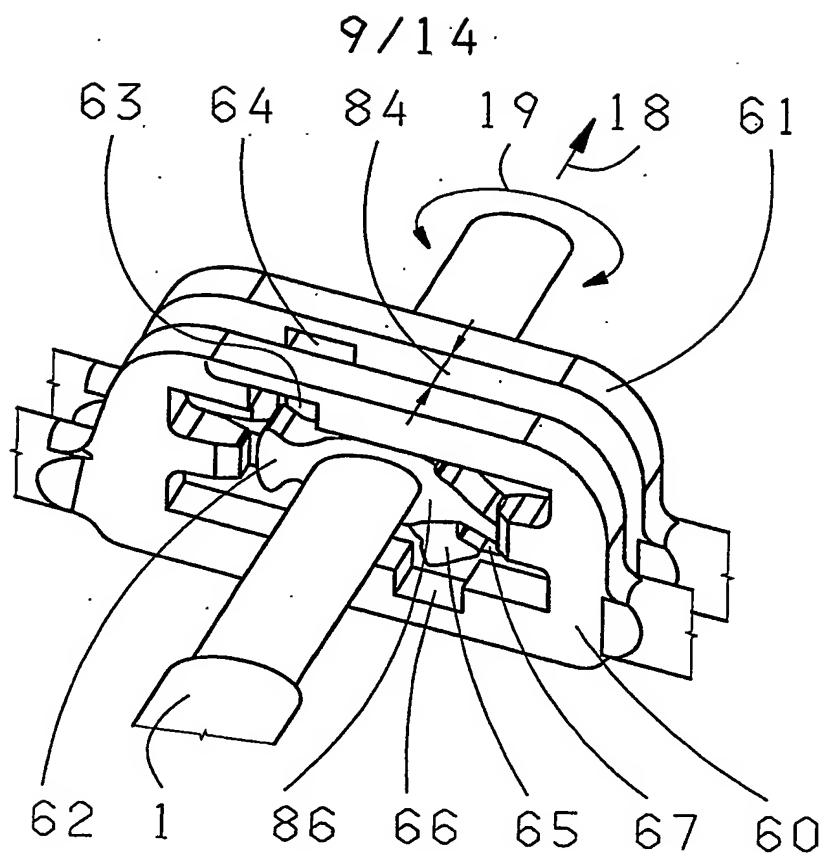


Fig. 11

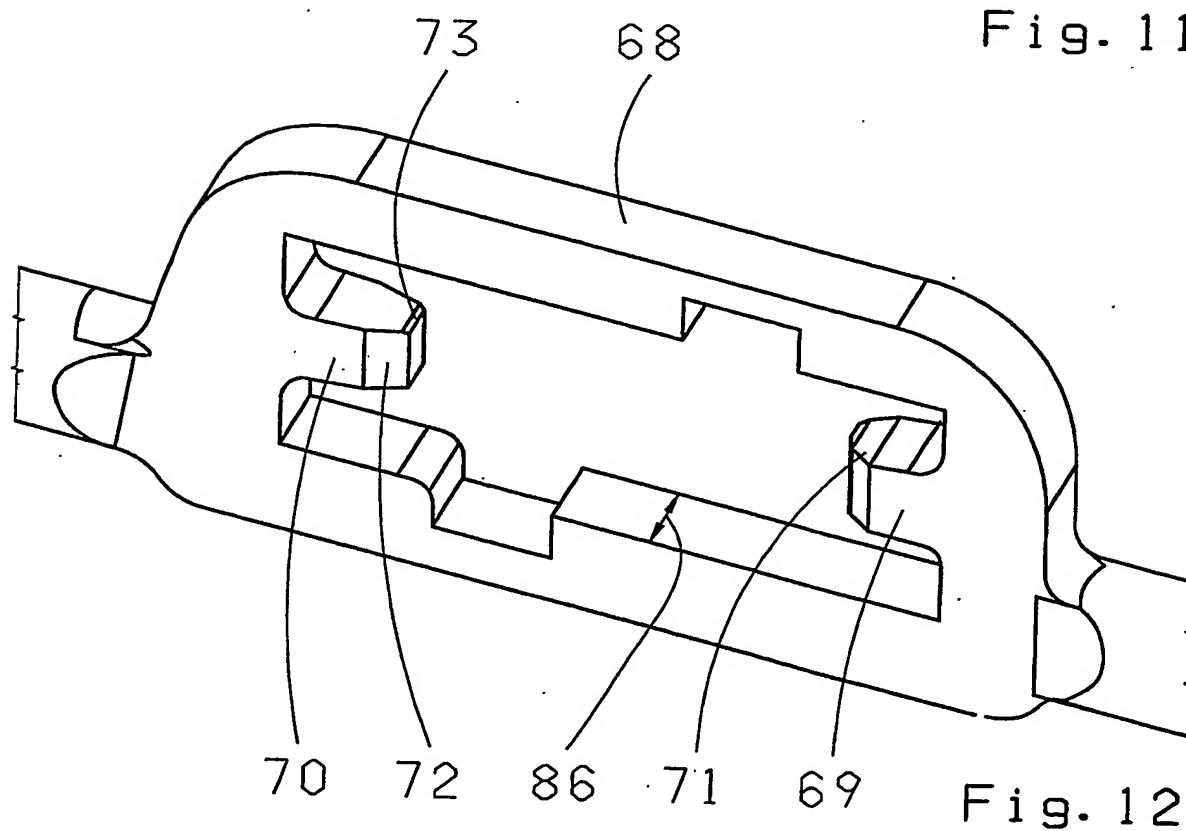


Fig. 12

10/14

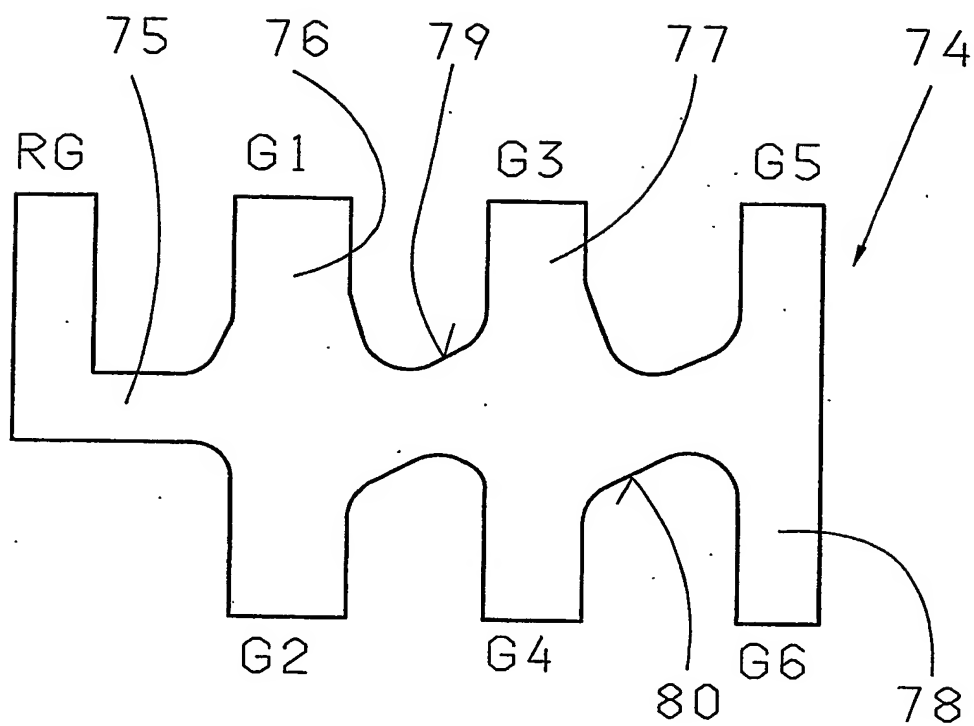


Fig. 13

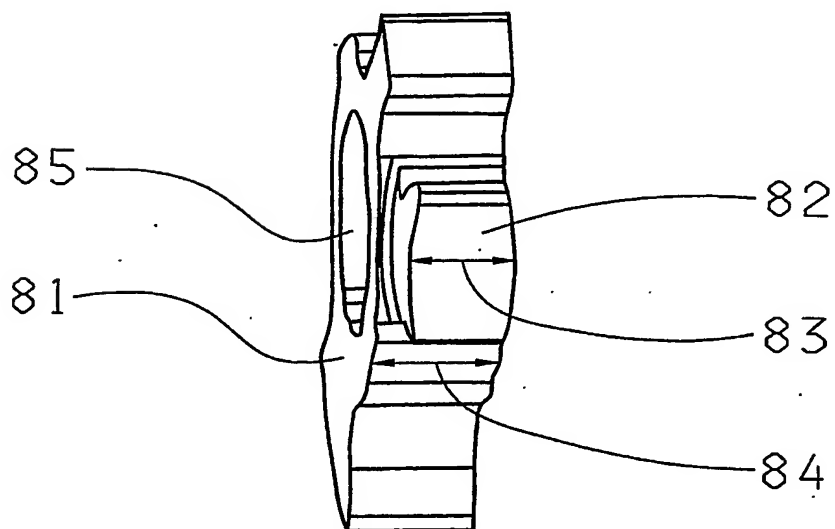


Fig. 14

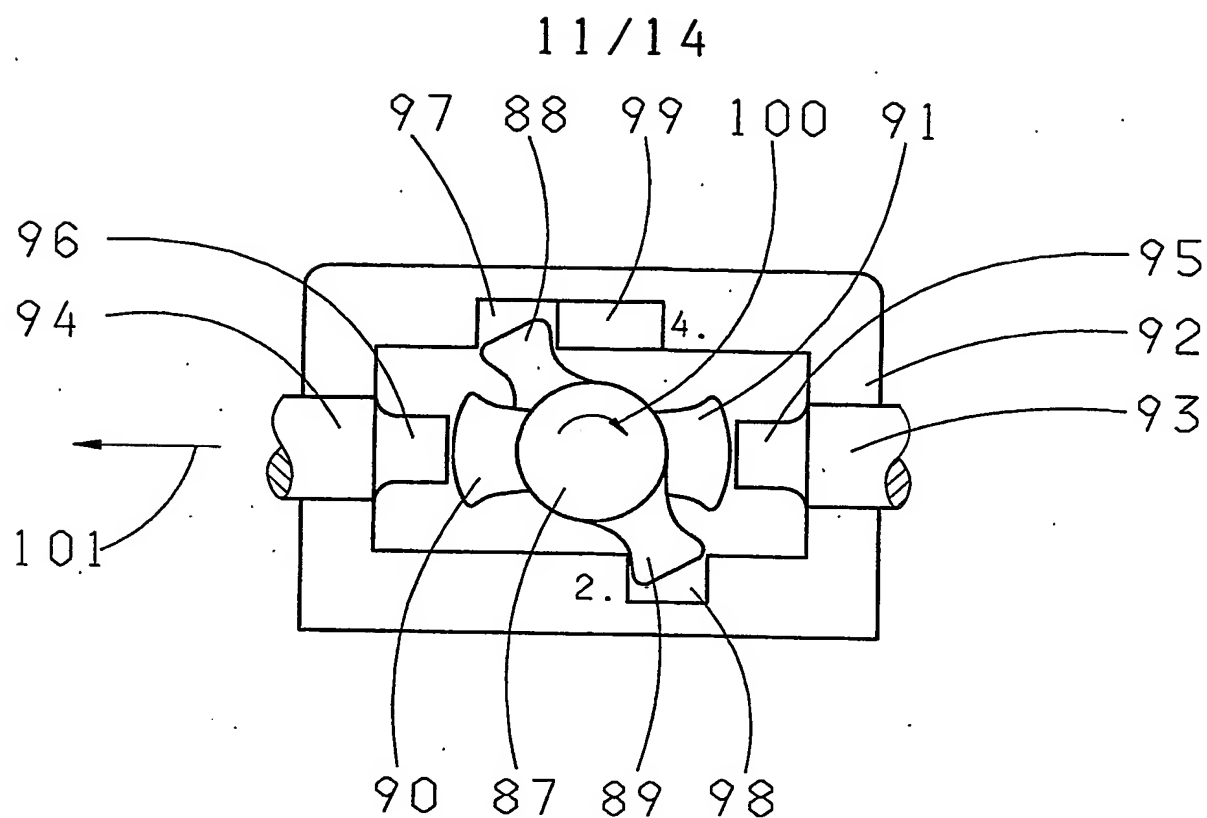


Fig. 15

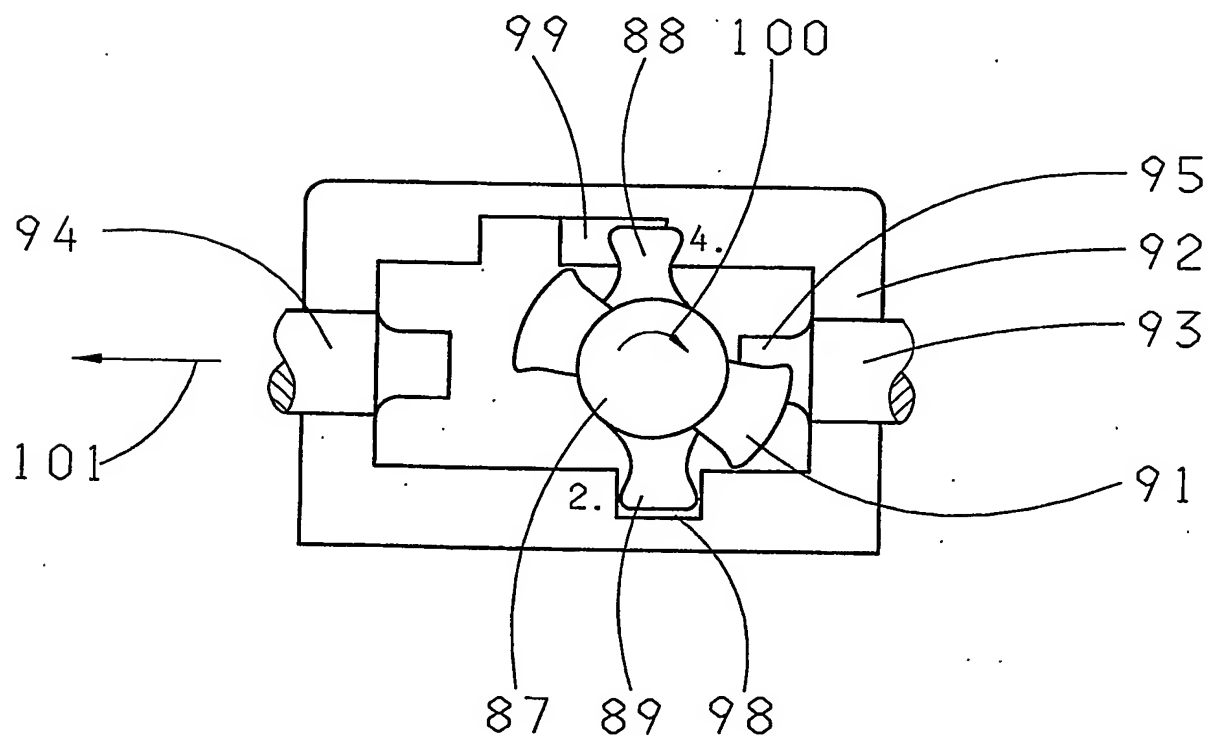


Fig. 16

12/14

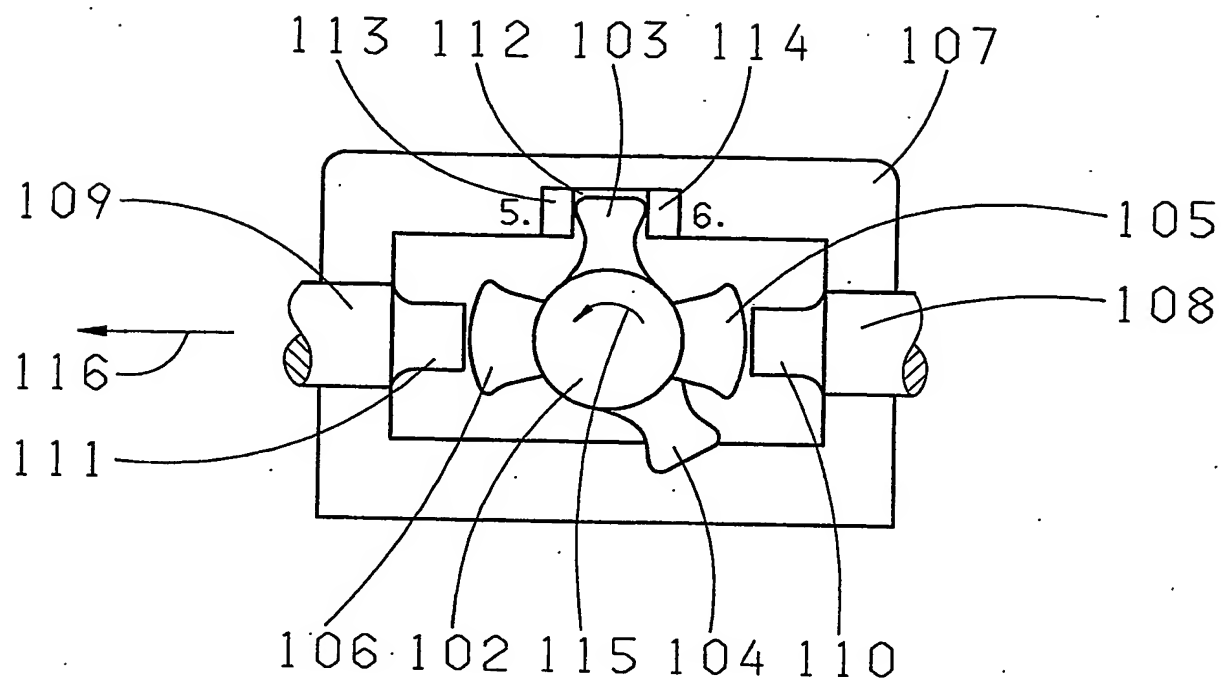


Fig. 17

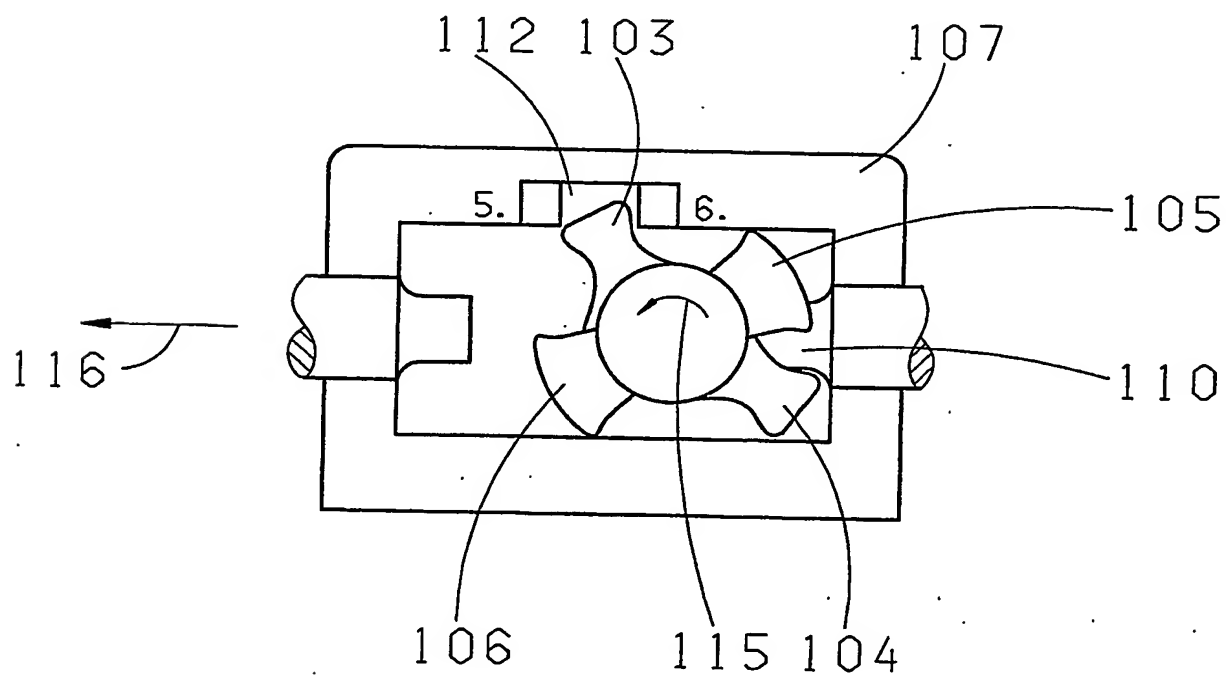


Fig. 18

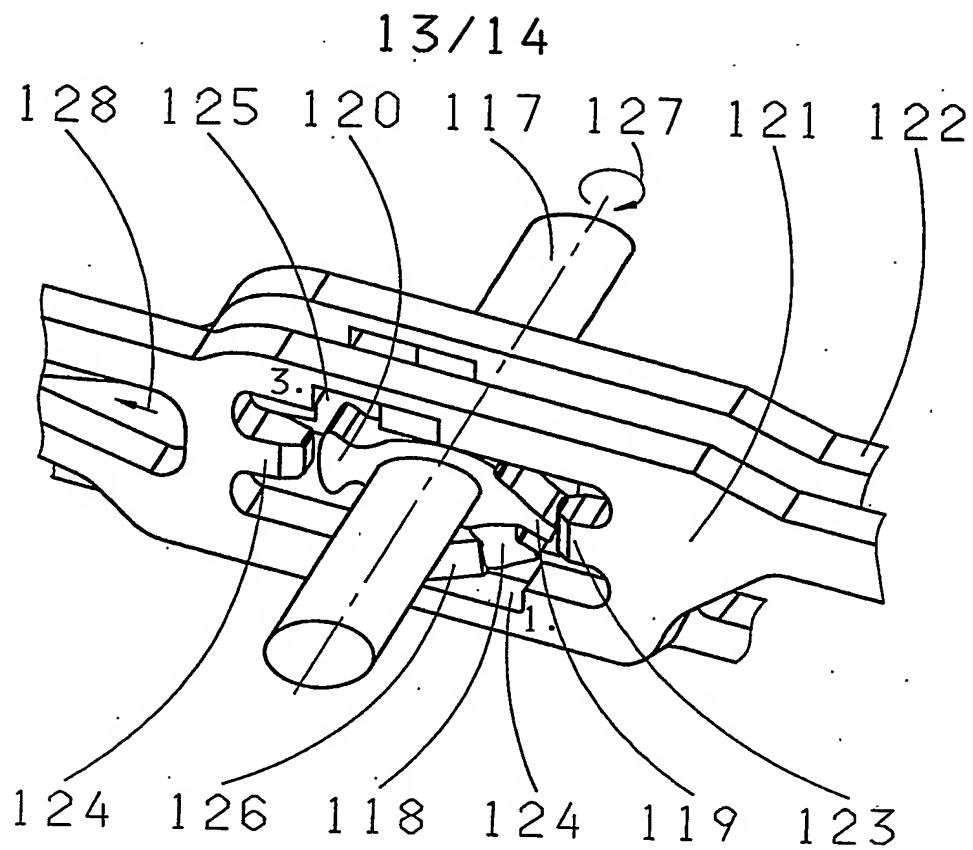


Fig. 19

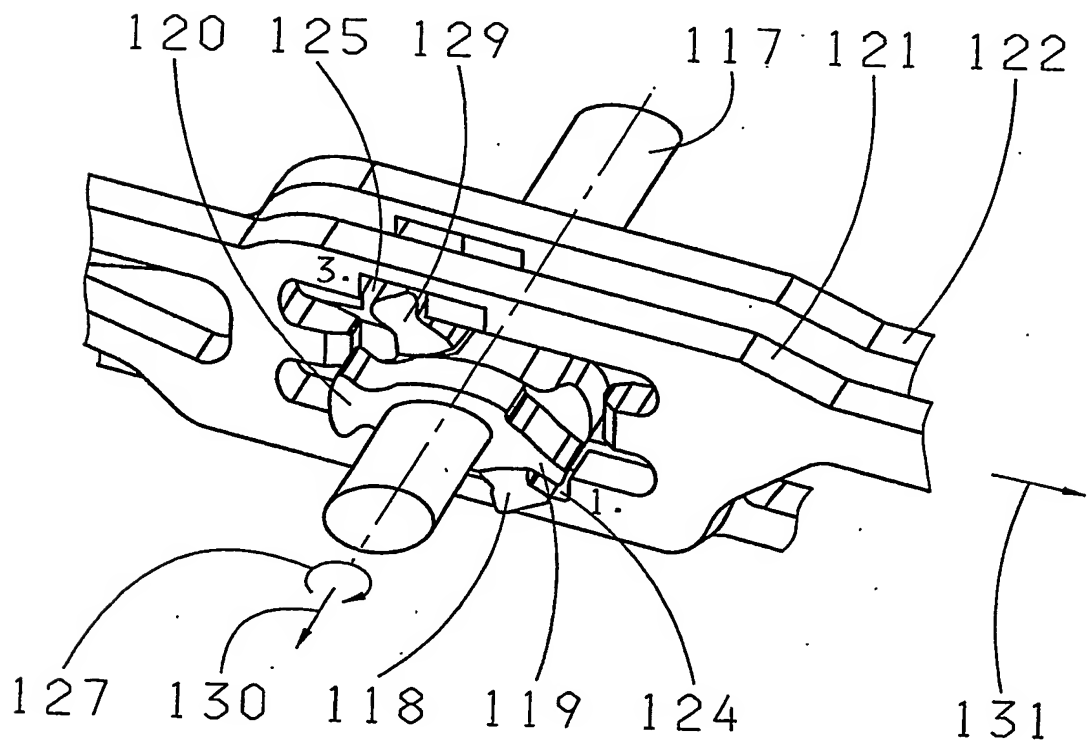


Fig. 20

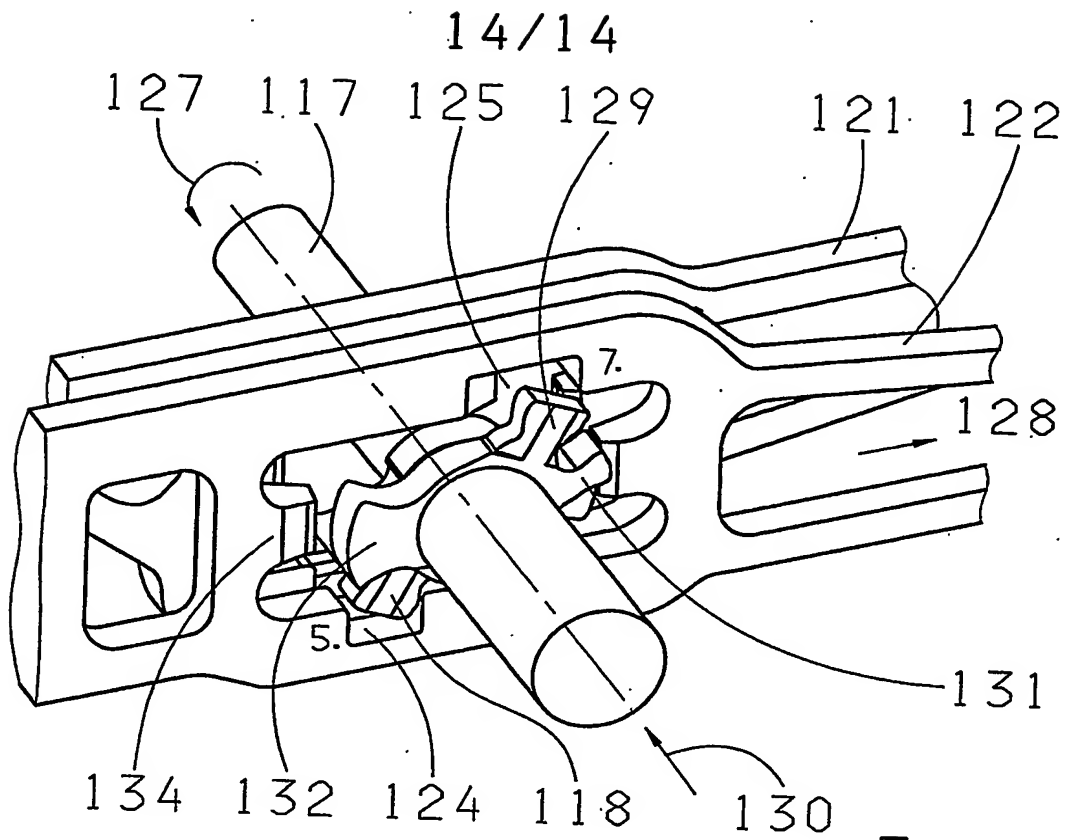


Fig. 21

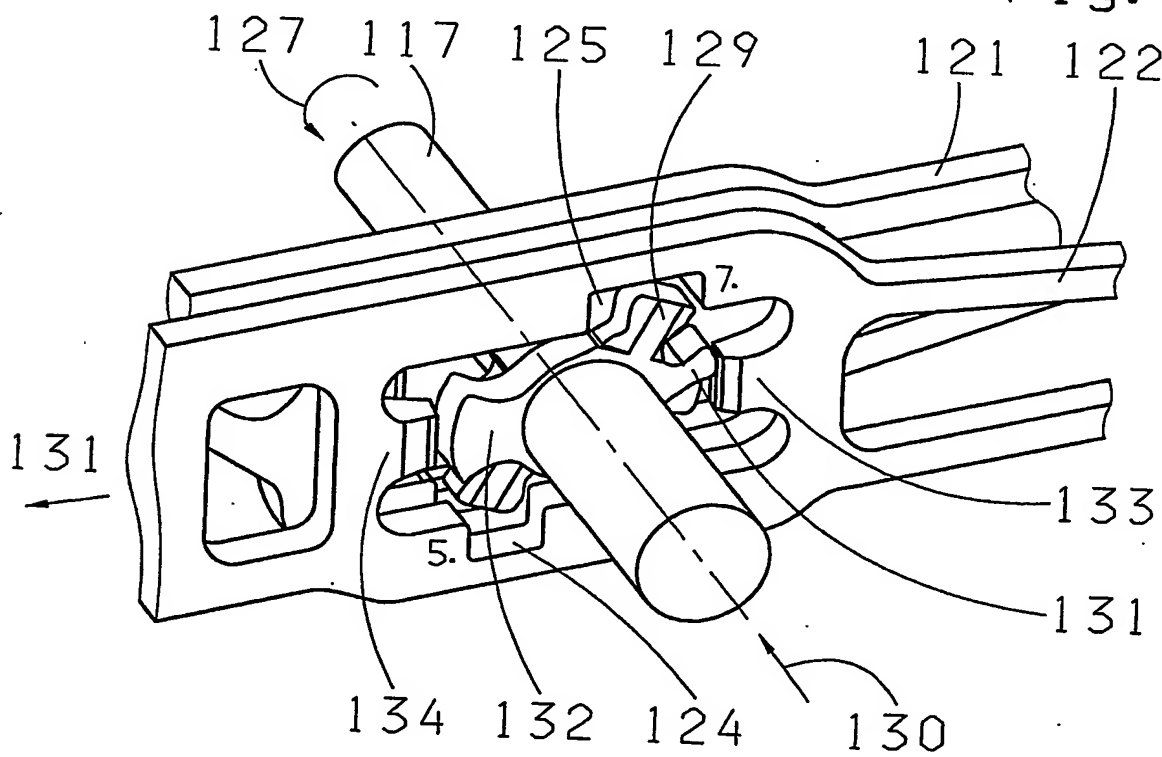


Fig. 22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/03/12585

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16H63/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 815 103 A (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA) 12 April 2002 (2002-04-12) page 1, line 1 -page 2, line 7 page 7, line 11 -page 9, line 7 page 11, line 25-33 figures	1, 34
A	DE 102 06 561 A (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU) 24 October 2002 (2002-10-24) column 1, paragraph 1 -column 3, paragraph 11 column 8, paragraph 27 column 15, paragraph 83 column 16, paragraphs 86,87 column 18, paragraphs 92-95 figures 2,3,8-10	1, 34
-/-		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 March 2004

Date of mailing of the international search report

14/04/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Dateff, B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/ 03/12585

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with Indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 335 623 A (KRONSTADT VICTOR) 22 June 1982 (1982-06-22) abstract; figure 3 ---	1,34
A	EP 0 149 020 A (IVECO FIAT) 24 July 1985 (1985-07-24) the whole document -----	1,34

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

PC 03/12585

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2815103	A	12-04-2002	FR 2815103 A1	12-04-2002
DE 10206561	A	24-10-2002	DE 10206561 A1	24-10-2002
			BR 0102931 A	23-07-2002
			WO 02066870 A1	29-08-2002
			DE 10133695 A1	07-03-2002
			FR 2817603 A1	07-06-2002
			FR 2821409 A1	30-08-2002
			GB 2389880 A	24-12-2003
			IT MI20020366 A1	22-08-2003
			JP 2002089594 A	27-03-2002
			JP 2002267011 A	18-09-2002
			NO 20033111 A	23-10-2003
			US 2002033059 A1	21-03-2002
US 4335623	A	22-06-1982	NONE	
EP 0149020	A	24-07-1985	IT 1161521 B	18-03-1987
			DE 3475554 D1	12-01-1989
			EP 0149020 A2	24-07-1985

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

PC 03/12585

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F16H63/20

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F16H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FR 2 815 103 A (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA) 12. April 2002 (2002-04-12) Seite 1, Zeile 1 -Seite 2, Zeile 7 Seite 7, Zeile 11 -Seite 9, Zeile 7 Seite 11, Zeile 25-33 Abbildungen	1,34
A	DE 102 06 561 A (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU) 24. Oktober 2002 (2002-10-24) Spalte 1, Absatz 1 -Spalte 3, Absatz 11 Spalte 8, Absatz 27 Spalte 15, Absatz 83 Spalte 16, Absätze 86,87 Spalte 18, Absätze 92-95 Abbildungen 2,3,8-10	1,34
	-/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26. März 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

14/04/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Datjeff, B

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGEFÜHRTE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 335 623 A (KRONSTADT VICTOR) 22. Juni 1982 (1982-06-22) Zusammenfassung; Abbildung 3 -----	1,34
A	EP 0 149 020 A (IVECO FIAT) 24. Juli 1985 (1985-07-24) das ganze Dokument -----	1,34

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung zur selben Patentfamilie gehören

PCT/JP 03/12585

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
FR 2815103	A	12-04-2002	FR	2815103 A1	12-04-2002
DE 10206561	A	24-10-2002	DE	10206561 A1	24-10-2002
			BR	0102931 A	23-07-2002
			WO	02066870 A1	29-08-2002
			DE	10133695 A1	07-03-2002
			FR	2817603 A1	07-06-2002
			FR	2821409 A1	30-08-2002
			GB	2389880 A	24-12-2003
			IT	MI20020366 A1	22-08-2003
			JP	2002089594 A	27-03-2002
			JP	2002267011 A	18-09-2002
			NO	20033111 A	23-10-2003
			US	2002033059 A1	21-03-2002
US 4335623	A	22-06-1982	KEINE		
EP 0149020	A	24-07-1985	IT	1161521 B	18-03-1987
			DE	3475554 D1	12-01-1989
			EP	0149020 A2	24-07-1985